

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-298897

(43)Date of publication of application : 29.10.1999

(51)Int.Cl.

H04N 7/30

H03M 7/30

H04N 1/41

(21)Application number : 10-102965

(71)Applicant : SUMITOMO ELECTRIC IND LTD

(22)Date of filing : 14.04.1998

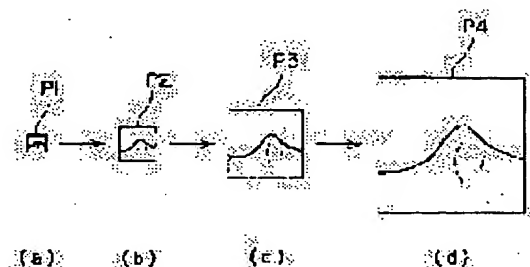
(72)Inventor : UEDA MASAMI

## (54) IMAGE DATA TRANSMISSION METHOD AND IMAGE DATA TRANSMITTER

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To realize an image data transmission method by which image data are efficiently sent even in the case that the image data are sent through a transmission channel with a low communication capacity, an outline of an image is grasped by having only to give a glance from an initial stage of display and an image with high image quality is displayed from the initial stage of display.

**SOLUTION:** A center station applies 2-dimension wavelet transform to image data to generate compressed component data. The generated component data are classified by each prescribed frequency component and the data are sent sequentially from a lower frequency component. A mobile station stores received component data sequentially and restores the component data into the image data and displays the image sequentially so that the resolution is almost equal from an initial stage of display till a final stage. That is, the image is displayed with a small size because the data amount is small at first and the data amount is being increased stepwise, then the size of the display image is being increased.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

## CLAIMS

---

### [Claim(s)]

[Claim 1] It is a method for transmitting the image data corresponding to a subject-copy image through a predetermined transmission line. Perform predetermined orthogonal transformation coding processing to image data, and division conversion of the image data is carried out at the component data corresponding to two or more frequency components. Classify this component data into the group corresponding to a predetermined frequency component, and the aforementioned component data are gradually sent out to the aforementioned transmission line in a group unit from the group corresponding to a low-frequency component among this classified group. The component data corresponding to the group transmitted through the aforementioned transmission line are accumulated cumulatively. Perform orthogonal transformation decryption processing which is opposite processing of the aforementioned orthogonal transformation coding processing at an accumulation result whenever this accumulation is performed, and image data is restored. The image data transmission method characterized by displaying the picture corresponding to this restored image data on the display screen so that the resolution per unit length may become almost fixed until it results [ from the initial stage of a display ] in a culmination.

[Claim 2] The aforementioned orthogonal transformation coding processing is the image data transmission method according to claim 1 characterized by being 2-dimensional wavelet transform.

[Claim 3] The image data transmission method according to claim 2 characterized by performing quantization processing to image data in advance of division conversion to the aforementioned component data.

[Claim 4] The image data transmission method according to claim 1 to 3 characterized by adjusting the layout of the display screen according to the picture size corresponding to the image data concerned after all the image data corresponding to arbitrary groups is restored, and displaying the picture corresponding to the image data concerned on the display screen after that.

[Claim 5] The image data transmission method according to claim 1 to 3 characterized by adjusting the layout of the display screen according to the picture size corresponding to the image data concerned before preparation required to display the picture corresponding to the image data corresponding to arbitrary groups is completed.

[Claim 6] The image data transmission method according to claim 1 to 5 characterized by stopping or interrupting transmission of data when the predetermined criteria about the amount of data or the transmission time transmitted is satisfied.

[Claim 7] The image data transmission method according to claim 6 characterized by investigating the communication environment of the aforementioned transmission line and changing the aforementioned criteria according to the communication environment of this investigated transmission line.

[Claim 8] When a stop and resumption of transmission of data can be specified manually The data transmission after transmission of the data corresponding to arbitrary groups is interrupted temporarily. It distinguishes any [ the stop of data transmission, or ] of resumption was specified at the time of this discontinuation. Consequently, the image data transmission method according to claim 1 to 5 characterized by starting transmission of the data corresponding to the following group only when it is distinguished that resumption of data transmission was specified.

[Claim 9] The aforementioned image data is the image data transmission method according to claim 1 to 8 characterized by being a thing corresponding to two or more subject-copy images.

[Claim 10] Transmission equipment for transmitting the image data corresponding to a subject-copy image through a predetermined transmission line to the transmission equipment-ed which has the function to which a picture is made to display on the display screen that the resolution per unit length becomes almost fixed until it results [ from the initial stage of a display ] in a culmination while being able to perform orthogonal transformation decryption processing which is opposite processing of the accumulation processing characterized by providing the following, and predetermined orthogonal

transformation coding processing The data-conversion means for performing predetermined orthogonal transformation coding processing to image data, and carrying out division conversion of the image data at the component data corresponding to two or more frequency components The classification means for classifying into the group corresponding to a predetermined frequency component the component data created with this data-conversion means The sending-out means for sending out the aforementioned component data to the aforementioned transmission line gradually in a group unit from the group corresponding to a low-frequency component among each group classified according to this classification means

[Claim 11] Transmission equipment for transmitting the image data corresponding to a subject-copy image through a predetermined transmission line to the transmission equipment-ed which has the function to which a picture is made to display on the display screen that the resolution per unit length becomes almost fixed until it results [ from the initial stage of a display ] in a culmination while being able to perform orthogonal transformation decryption processing which is opposite processing of the accumulation processing characterized by providing the following, and predetermined orthogonal transformation coding processing The storage means which the component data created as a result of performing predetermined orthogonal transformation coding processing to image data are classified into the group corresponding to a predetermined frequency component, and is memorized The sending-out means for reading the component data memorized by the aforementioned storage means at the time of data transmission one by one in a group unit from the group corresponding to a low-frequency component, and sending out this read component data to the aforementioned transmission line gradually according to read-out sequence

[Claim 12] Component data which perform predetermined orthogonal transformation coding processing to the image data corresponding to a subject-copy image characterized by providing the following, and are created, and are classified into the group according to the predetermined frequency component The accumulation means for accumulating cumulatively the component data which are the transmission equipment-ed for receiving the component data gradually sent out to a predetermined transmission line in a group unit from the group corresponding to a low-frequency component, and performing restoration processing, and were received per group The data restoration means for performing orthogonal transformation decryption processing which is opposite processing of the aforementioned orthogonal transformation coding processing at an accumulation result whenever accumulation is performed in this accumulation means, and restoring image data The display-control means for displaying on the display screen the picture corresponding to the image data restored with this data restoration means so that the resolution per unit length may become almost fixed until it results [ from the initial stage of a display ] in a culmination

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**DETAILED DESCRIPTION**

---

**[Detailed Description of the Invention]**

[0001]

[The technical field to which invention belongs] this invention relates to the image data transmission equipment for enforcing the method for transmitting image data to transmission equipment through transmission lines, such as a mobile channel, from transmission equipment, and this method.

[0002]

[Description of the Prior Art] In recent years, various pictorial-communication gestalten are examined and the movement towards utilization is activating to respond to a user's various needs in the field of pictorial communication. As a pictorial-communication gestalt currently examined, there is pictorial communication on demand which used mobile communications technology, for example. It seems that attach a display in mobile communication equipment, such as a cellular phone, a demand of a user is specifically answered, image data is transmitted to mobile communication equipment, and a picture is expressed as a display.

[0003] On the other hand, like mobile communications, in case communication through the low transmission line of channel capacity is performed, it is necessary to transmit image data efficiently. Moreover, when answering a demand of a user like pictorial communication on demand and offering a picture, it is necessary to be seldom made to lengthen a user's latency time too much. It is possible to adopt the technology currently indicated by JP,7-7620,A there. With the technology currently indicated by this open official report, image data is divided into two or more spatial-frequency components using 2-dimensional wavelet transform, and compression coding is given to each component data. Consequently, the transmitting sign corresponding to the frequency component is created. And it is transmitted sequentially from the transmitting sign corresponding to a low-frequency component among this created transmitting sign.

[0004] Since compression coding is given to image data, the amount of transmitting signs can be lessened. Therefore, image data can be transmitted efficiently. Moreover, since it is transmitted sequentially from the transmitting sign corresponding to a low-frequency component, in the receiving side, the loose picture of change of the content of a picture is displayed first, and the picture with a change of the content of a picture sharp after that is added to the picture currently displayed on old. That is, since it is made to display an outline picture first, shortening of a user's mental latency time is attained.

[0005] 2-dimensional wavelet transform For example, JP,7-23228,A, OLIVIER RIOUL and MARTIN VETTERLI: "Wavelets and Signal Proccessing", IEEE SP MAGAZINE, pp.14-38, and OCTOBER 1991, Stephane Mallat: "Zero-Crossings of a Wavelet Transform", IEEE TRANSACTIONS ON INFORMATION THEORY, and VOL. -- 37, NO.4, pp.1019-1033, and JULY 1991 etc. -- it is explained in detail

[0006] Furthermore, as technology which displays an outline picture first like the aforementioned open official report, the technology currently indicated by JP,5-103214,A, for example can be mentioned.

[0007]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] By the way, with the conventional technology mentioned above, the outline picture displayed first is what has coarse resolution. This is because it is made to display a picture on the outline picture concerned being created based on some subject-copy image data in the same size as a subject-copy image by the receiving side.

[0008] Displaying an outline picture with coarse resolution first has a problem of making mental displeasure, such as irritation over the picture which clarified not being conversely displayed from a viewpoint of shortening of a user's mental latency time, although it is convenient, promote. Then, the purpose of this invention is offering the image data transmission method which can solve the above-mentioned technical technical problem, can transmit image data efficiently even when transmitting image data through the low transmission line of channel capacity, can grasp the outline of a picture only by moreover glancing from the initial stage of a display, and can moreover display a high-definition picture from the initial stage of a display.

[0009] Moreover, other purposes of this invention are offering the image data transmission equipment for enforcing the aforementioned method.

[0010]

[Means for Solving the Problem] Invention according to claim 1 for attaining the aforementioned purpose It is a method for transmitting the image data corresponding to a subject-copy image through a predetermined transmission line. Perform predetermined orthogonal transformation coding processing to image data, and division conversion of the image data is carried out at the component data corresponding to two or more frequency components. Classify this component data into the group corresponding to a predetermined frequency component, and the aforementioned component data are gradually sent out to the aforementioned transmission line in a group unit from the group corresponding to a low-frequency component among this classified group. The component data corresponding to the group transmitted through the aforementioned transmission line are accumulated cumulatively. Perform orthogonal transformation decryption processing which is opposite processing of the aforementioned orthogonal transformation coding processing at an accumulation result whenever this accumulation is performed, and image data is restored. It is the image data transmission method characterized by displaying the picture corresponding to this restored image data on the display screen so that the resolution per unit length may become almost fixed until it results [ from the initial stage of a display ] in a culmination.

[0011] Moreover, while invention according to claim 10 can perform orthogonal transformation decryption processing which is opposite processing of accumulation processing and predetermined orthogonal transformation coding processing As opposed to the transmission equipment-ed which has the function to which a picture is made to display on the display screen that the resolution per unit length becomes almost fixed until it results [ from the initial stage of a display ] in a culmination It is the transmission equipment for transmitting the image data corresponding to a subject-copy image through a predetermined transmission line. The data-conversion means for performing predetermined orthogonal transformation coding processing to image data, and carrying out division conversion of the image data at the component data corresponding to two or more frequency components, The classification means for classifying into the group corresponding to a predetermined frequency component the component data created with this data-conversion <DP N=0004> means, It is the image data transmission equipment characterized by including the sending-out means for sending out the aforementioned component data to the aforementioned transmission line gradually in a group unit from the group corresponding to a low-frequency component among each group classified according to this classification means.

[0012] Moreover, invention according to claim 12 performs predetermined orthogonal transformation coding processing to the image data corresponding to a subject-copy image, and is created. And it is component data classified into the group according to the predetermined frequency component. It is the transmission equipment-ed for receiving the component data gradually sent out to a predetermined transmission line in a group unit from the group corresponding to a low-frequency component, and performing restoration processing. The accumulation means for accumulating the received component data cumulatively per group, The data restoration means for performing orthogonal transformation decryption processing which is opposite processing of the aforementioned orthogonal transformation coding processing at an accumulation result whenever accumulation is performed in this accumulation means, and restoring image data, It is the image data transmission equipment characterized by including the display-control means for displaying on the display screen the picture corresponding to the image data restored with this data restoration means so that the resolution per unit length may become almost fixed until it results [ from the initial stage of a display ] in a culmination.

[0013] As for the component data sent out to a transmission line from transmission equipment, image data is compressed by orthogonal transformation coding processing in this invention. Therefore, even if the channel capacity of a transmission line is low, image data can be transmitted efficiently. This component data is classified into the group corresponding to two or more frequency components according to this invention, and is gradually sent out to a transmission line in a group unit from the group corresponding to a low-frequency component by it.

[0014] On the other hand, in transmission equipment-ed, the transmitted component data are cumulatively accumulated per group. Consequently, the component data which clarify the details of a picture to the component data corresponding to the outline picture transmitted first are added cumulatively, and the amount of data increases cumulatively. Therefore, the amount of data of the image data restored based on component data also increases cumulatively.

[0015] In transmission equipment-ed, the picture corresponding to the image data which this amount of data increases cumulatively is displayed on the display screen so that the resolution per unit length may be kept almost constant until it results [ from the initial stage of a display ] in a culmination. Consequently, a picture is displayed in small size at first, and the size is expanded and displayed



gradually after that. Thus, according to this invention, since a picture is displayed on the initial stage of the display with few amounts of image data in small size, it seems that the high-definition picture is reflected from the initial stage of a display to a user, and size is small -- be alike and carry out -- since a picture is displayed, shortening of a user's mental latency time can also plan it

[0016] Invention according to claim 2 is the image data transmission method according to claim 1 characterized by the aforementioned orthogonal transformation coding processing being 2-dimensional wavelet transform. According to this invention, since image data is compressed using 2-dimensional wavelet transform, compared with the case where the hierarchy coding processing which increases more than the amount of data before the amount of data after compression compressing is used, compressibility can be made high.

[0017] Invention according to claim 3 is the image data transmission method according to claim 2 characterized by performing quantization processing to image data in advance of division conversion to the aforementioned component data. According to this invention, since image data is quantized, the transmission amount of data can be lessened further.

[0018] Invention according to claim 4 is the image data transmission method according to claim 1 to 3 characterized by adjusting the layout of the display screen according to the picture size corresponding to the image data concerned, and displaying the picture corresponding to the image data concerned on the display screen after that, after all the image data corresponding to arbitrary groups is restored. The picture size corresponding to image data is the size of the display image determined according to the amount of image data. That is, since resolution is displayed to be maintained at simultaneously regularity until a picture results [ from the initial stage of a display ] in a culmination, according to the amount of image data, the size is decided naturally.

[0019] For example, it may be more desirable to change the display position of a document with change of the size of a picture rather than to display a document on a final display position from the beginning, when displaying a document (text) simultaneously with a picture. When an example is given, it is the case where the content which should be displayed migrates to two or more screens. In this case, if the display position of a document is shifted when picture size is small, the content which should be displayed on the next screen can be simultaneously displayed on the screen concerned, and a user can be provided with a lot of information at once.

[0020] Then, the above composition is realizable if it enables it to adjust the layout of the display screen like this invention before displaying a picture. Invention according to claim 5 is the image data transmission method according to claim 1 to 3 characterized by adjusting the layout of the display screen according to the picture size corresponding to the image data concerned, before preparation required to display the picture corresponding to the image data corresponding to arbitrary groups is completed.

[0021] Preparation required to display the aforementioned picture includes the transfer to the display mechanism of the image data which image data restored and restored. Since the layout of the display screen is adjusted before preparation required to display a picture is completed according to this invention, if preparation is completed, a picture can be displayed immediately. Invention according to claim 6 is the image data transmission method according to claim 1 to 5 characterized by stopping or interrupting transmission of data, when the predetermined criteria about the amount of data or the transmission time transmitted is satisfied.

[0022] The aforementioned predetermined criteria includes that it is data on which a picture is displayed in size with the bigger data which should be transmitted than the predetermined maximum picture size, that it is data on which a picture is displayed in size with the bigger data which should be transmitted than predetermined stop picture size, and that the predetermined time has passed since the transmission start. According to this invention, when a predetermined criteria is satisfied, transmission of data is stopped or interrupted automatically. Therefore, unnecessary data transmission can be eliminated and improvement in data transmission efficiency can be aimed at.

[0023] In addition, if the communication environment of a transmission line is investigated and the aforementioned criteria is changed like invention according to claim 7 according to the communication environment of this investigated transmission line, much more improvement in data transmission efficiency can be aimed at. The communication environment of the aforementioned transmission line is the transmission speed of a transmission line. When a stop and resumption of transmission of data can be specified manually, invention according to claim 8 The data transmission after transmission of the data corresponding to arbitrary groups is interrupted temporarily. It distinguishes any [ the stop of data transmission, or ] of resumption was specified at the time of this discontinuation. Consequently, only when it is distinguished that resumption of data transmission was specified, it is the image data transmission method according to claim 1 to 5 characterized by starting transmission of the data corresponding to the following group.

[0024] When according to this invention a user judges that it is not necessary to enlarge size of a display image any more in the timing as which the picture corresponding to the data corresponding to arbitrary groups was displayed and specifies a stop, transmission of the data corresponding to the group which should be transmitted to a degree is stopped. Therefore, since data transmission unnecessary for a user is eliminated, improvement in data transmission efficiency can be aimed at.

[0025] Invention according to claim 9 is the image data transmission method according to claim 1 to 8 characterized by the aforementioned image data being a thing corresponding to two or more subject-copy images. By this invention, since image data corresponds to two or more subject-copy images, when a picture is displayed, two or more outline pictures will be displayed in small size, respectively. That is, the outline of two or more subject-copy images is displayed as a list. Therefore, the outline of all pictures can be grasped promptly.

[0026] While invention according to claim 11 can perform orthogonal transformation decryption processing which is opposite processing of accumulation processing and predetermined orthogonal transformation coding processing As opposed to the transmission equipment-ed which has the function to which a picture is made to display on the display screen that the resolution per unit length becomes almost fixed until it results [ from the initial stage of a display ] in a culmination It is the transmission equipment for transmitting the image data corresponding to a subject-copy image through a predetermined transmission line. The storage means which the component data created as a result of performing predetermined orthogonal transformation coding processing to image data are classified into the group corresponding to a predetermined frequency component, and is memorized, The component data memorized by the aforementioned storage means at the time of data transmission are read from the group corresponding to a low-frequency component one by one in a group unit. It is the image data transmission equipment characterized by including the sending-out means for sending out this read component data to the aforementioned transmission line gradually according to read-out sequence.

[0027] In this invention, the component data sent out to a transmission line are data beforehand memorized by the storage means. Therefore, time required for the classification to the group corresponding to the division conversion and the frequency component by orthogonal transformation coding processing etc. becomes unnecessary at the time of data transmission.

[0028]

[Embodiments of the Invention] Below, the gestalt of operation of this invention is explained in detail with reference to an accompanying drawing.

The <1st operation gestalt> This 1st operation gestalt corresponds mainly to a claim 1, a claim 2, a claim 3, a claim 4, a claim 9, a claim 10, and technology according to claim 12.

[0029] Drawing 1 is the functional block diagram showing the composition of the image data transmission system of the 1st operation gestalt of this invention. This image data transmission system is a system for transmitting image data from the pin center, large office 10 by on demand one through the mobile channel 100 to a mobile station 40. The mobile station 40 assumes what is used for a portable telephone with a display, PHS with a display (Personal Handyphone System), the navigation equipment for mount, etc.

[0030] The mobile station 40 is equipped with the display 80 which consisted of the input section 50 which consisted of a keyboard or a touch panel, the demand signal transmitting section 60, the display-control section 70, a liquid crystal display element, a plasma display device, or CRT, and the receive section 90. The demand signal transmitting section 60 is for transmitting the transmission demand signal generated when a user operated the input section 50 to the pin center, large office 10. Information, such as a kind of desired picture, is included in the aforementioned transmission demand signal. The display-control section 70 gives the image data transmitted from the pin center, large office 1 to a display 80, and displays the picture corresponding to the image data concerned by the display 80.

[0031] The pin center, large office 10 is equipped with the demand signal receive section 20 and the transmitting section 30. The demand signal receive section 20 is for receiving the transmission demand signal transmitted from the demand signal transmitting section 60 of the aforementioned mobile station 40. The demand signal receive section 20 will transmit the transmission demand signal concerned to the image data offer section 31 of the transmitting section 30, if a transmission demand signal is received.

[0032] If the aforementioned transmission demand signal is transmitted, the image data offer section 31 will analyze the transmission demand signal concerned, and will give the image data corresponding to the picture of the kind specified by the user to the image transformation section 32. Image data may correspond to the picture of the real time which may be stored in memory, such as CD-ROM, and was photoed with the camera outside drawing.

[0033] The image transformation section 32 is for giving 2-dimensional wavelet transform to the image data given. Here, 2-dimensional wavelet transform is explained with reference to drawing 2. Image data LL0 Drawing 2 (a) It sets on a frequency flat surface so that it may be shown, and it is the

horizontal-frequency component fH. And perpendicular frequency component fV It is data which have a-like 2-dimensional breadth. Image data LL0 which has this-like 2-dimensional breadth If 2-dimensional wavelet transform is given, frequency component division will be recursively performed by the image data of a low-frequency component as follows (references, such as drawing 3, drawing 4, etc. of JP,7-23228,A.). [0034] namely, image data LL0 the filtering processing (h filter) which takes out average information to a horizontal direction and a perpendicular direction, respectively, and difference -- filtering processing (g filter) which takes out the-like information is performed -- drawing 2 (b) it is shown -- as -- four frequency component data [ LH / LL, HL / 1 /, and / 1 ] 1 and HH1 It is divided. Subsequently, as shown in drawing 2 (c), it is the low frequency component data LL 1 most. They are the component data LL2 and HL2, LH2, and HH2 similarly. It is divided. Furthermore, drawing 2 (d) It is the low frequency component data LL 2 most so that it may be shown. It is similarly divided into the frequency component data [ LH / LL, HL / 3 /, and / 3 ] 3 and HH3.

[0035] In addition, the number of times of division in this 2-dimensional wavelet transform can be arbitrarily set up within the number of times of the maximum decided by picture size. Thus, image data LL0 By being divided into two or more frequency components, each frequency component data is image data LL0. Horizontal-frequency component fH And perpendicular frequency component fV It comes to have several [ 1/ ] of the amounts of data of each amount of data. And whenever it piles up a frequency division, the amount of data decreases. That is, the amount of data is LL0, LL1, LL2, and LL3. It decreases in order.

[0036] It returns to drawing 1 and the component data created in the image transformation section 32 are given to the quantization section 33. In the quantization section 33, quantization processing is performed to the component data corresponding to each frequency component. Consequently, quantization data are created. Quantization processing is attained by \*(ing) component data by arbitrary integral values. Moreover, you may adopt the vector quantization which gathers two or more data as a vector as more advanced technique, and is quantized. At this time, you may adopt the technology currently indicated by JP,5-276499,A, JP,6-296275,A, etc.

[0037] If quantization processing is performed to component data, the data corresponding to an inconspicuous detailed picture will be cut down by human being's eyes. Adjustment of the amount of curtailment is enabled by adjusting a quantization parameter. When specifically attaining quantization processing by \*(ing) component data by arbitrary integral values, the amount of curtailment can be adjusted by changing the value of an integral value.

[0038] In addition, you may make it remove the data corresponding to an inconspicuous detailed picture to human being's eyes in component data instead of performing quantization processing to component data. The created quantization data are given to the division processing section 34. The division processing section 34 gives the quantization data concerned to the coding section 35 in predetermined sequence, after all quantization data are given from the quantization section 33. More specifically, the division processing section 34 classifies quantization data into the group corresponding to a predetermined frequency component. For example, drawing 2 (d) It sets. quantization data -- the "LL3" group G1, HL3, LH3 and the "HH3" group G2, HL2, LH2 and "HH2" group G3, and HL1, LH1 and the "HH1" group G4 (the following groups G1 and G2, G3, and G4 -- respectively -- "the 1st group G1" --) it is called "the 2nd group G2", the "3rd group G3", and the "4th group G4" It classifies. And quantization data are gradually given to the coding section 35 in order of the 1st group G1 corresponding to a low-frequency component to the 2nd group G2, 3rd group G3, and the 4th group G4.

[0039] In the coding section 35, variable-length-coding processing is performed for every group to quantization data. Consequently, the transmitting sign corresponding to a group is created, respectively. As variable length coding, coding which combined zero run length coding and Huffman coding, for example can be considered. The transmitting sign created in the coding section 35 is given to the header adjunct 36.

[0040] In the header adjunct 36, header information is added to the transmitting sign corresponding to each group. Data required to restore a transmitting sign with the identification information of the number of times of component division at the time of giving 2-dimensional wavelet transform to the picture size of a subject-copy image, a coding method, and image data and a mobile station 40 and a mobile station 40 are contained in header information. The transmitting sign to which header information was added is given to the transmission-control section 37.

[0041] In the transmission-control section 37, the given transmitting sign is gradually sent out to the mobile channel 3 per group according to a predetermined rule. More specifically, the transmitting sign of the group corresponding to a low-frequency component is sent out previously, and the more nearly transmitting sign of the group corresponding to a high frequency component is sent out later. Thus, in the pin center, large office 1, since image data is compressed by giving 2-dimensional wavelet transform to

image data, the amount of transmit data decreases. Therefore, even if the channel capacity of the mobile channel 100 is low, image data can be transmitted efficiently.

[0042] The receive section 90 of a mobile station 40 is equipped with the reception section 91. If the transmitting sign sent out to the mobile channel 3 from the pin center, large office 1 is received in the reception section 91, the receiving sign concerned will be given to the header analysis section 92. In the header analysis section 92, a header is extracted from a receiving sign. The number of times of component division at the time of giving 2-dimensional wavelet transform to picture size, a coding method, and image data etc. is contained in the header as mentioned above. The extracted header and the receiving sign after header extraction are given to the decryption section 93.

[0043] In the decryption section 93, variable length decryption processing is performed to a receiving sign based on the coding method contained in the header. Specifically, decryption processing which is processing contrary to the variable-length-coding processing adopted in the variable-length-coding section 33 of the aforementioned pin center, large office 10 is performed to a receiving sign. Consequently, a receiving sign is restored to quantization data. The restored quantization data are given to the accumulation processing section 94.

[0044] The accumulation processing section 94 accumulates quantization data cumulatively, whenever the quantization data of the 1st - the 4th group G1-G4 are given. If the quantization data of the 2nd group G2 are specifically given after the quantization data of the 1st group G1 are given, the quantization data of the 2nd group G2 will be added to the quantization data of the 1st group G1. Consequently, drawing 2 (c) The quantization data corresponding to "LL2" are obtained. the case where similarly the quantization data of 3rd group G3 are given -- drawing 2 (b) the case where the quantization data corresponding to "LL1" were obtained, and the quantization data of the 4th group G4 are given -- drawing 2 (a) The quantization data corresponding to "LL0" are obtained.

[0045] Thus, in the accumulation processing section 94, the quantization data corresponding to each frequency component of "LL3", "LL2", "LL1", and "LL0" whenever the quantization data of the 1st - the 4th group G1-G4 are given are obtained one by one. In the picture inverse transformation section 26 to which quantization data are given one by one, 2-dimensional wavelet inverse transformation is performed one by one to the quantization data concerned. consequently -- the picture inverse transformation section 26 -- each image data D3 of "LL3", "LL2", "LL1", and "LL0" D2 and D1 D0 It is restored one by one. Each restored image data D3 -D0 It is given to the display-control section 70 one by one.

[0046] Image data D3 given from the picture inverse transformation section 26 in the display-control section 70 -D0 A corresponding picture is displayed on a display 80. Still more specifically, the display-control section 70 determines that it is kept almost constant by the reduction percentage of a picture until the resolution per unit length of the horizontal direction in the display screen of a display 80 and a perpendicular direction results [ from the initial stage of a display ] in a culmination, and it displays a picture according to the reduction percentage concerned.

[0047] The reduction percentage concerned is determined based on the number of times of component division at the time of giving the picture size and 2-dimensional wavelet transform of the subject-copy image contained in header information. That is, the amount of image data of "LL3", "LL2", "LL1", and "LL0" mentioned decreasing in this order above. Therefore, if even the picture size of a subject-copy image is known, reduction percentage required in order to make regularity mostly the horizontal resolution and the vertical definition per unit length is known. concrete -- image data D3 of "LL3", "LL2", "LL1", and "LL0" D2 D1 D0 Corresponding picture size approaches the size of a subject-copy image at this order.

[0048] When transition of a display of a picture is shown notionally, it is drawing 3 (a). - (d) It comes to be shown. That is, the picture P1 of small size is displayed at first, and the pictures P2, P3, and P4 of the size expanded in latter part story are displayed. By the way, what is necessary is just to only expand, without taking the layout of the display screen into consideration, especially in displaying only one picture on the display screen of a display 80 in expanding picture size.

[0049] However, it is more desirable to change the display position of a document according to picture size, when displaying a file including the document realized by the hypertext used, for example by WWW (World Wide Web) of the Internet and two or more pictures. Because, drawing 4 (a) If the display position of documents T1, T2, and T3 is shifted to the screen upper part according to the size when the pictures Q1, Q2, Q3, Q4, and Q5 of a minimum size are being displayed so that it may be shown, Space S will be vacant in a screen lower part. It is because a lot of information can be given to a user at once if the next file is displayed on this vacant space S.

[0050] Then, the display-control section 70 adjusts the layout of the display screen of a display 80, before displaying a picture. concrete -- image data D3 of "LL3" the layout of the display screen after all were given -- image data D3 of "LL3" It adjusts according to corresponding picture size. Then, drawing 4 (a) The file of the following page is displayed on pictures Q1-Q5 and documents T1-T2, and a row at the

display screen so that it may be shown.

[0051] the same -- image data D2 of "LL2", "LL1", and "LL0" D1 D0 After all are given the layout of the display screen -- image data D2 of "LL2", "LL1", and "LL0" D1 D0 It adjusts according to the picture size which corresponds, respectively. Drawing 4 (a) And drawing 5 (a) (b) If Space S is vacant while displaying pictures Q1-Q5 and documents T1-T2 on the display screen so that it may be shown, the file of the following page will be displayed.

[0052] Since it is made to change the size of a display image according to the image data transmission system of this 1st operation gestalt as mentioned above so that the resolution per unit length may become almost the same in any stage of a display in a receiving side, it is reflected as the brilliance high resolution picture is displayed on the user from the initial stage of a display. Therefore, a user is not made to produce mental displeasure etc. compared with the case where the picture of a low resolution is displayed on the initial stage of a display. and in the initial stage of a display, size is small -- be alike and carry out -- a picture is displayed, and moreover, since a picture is high resolution, it can glance at it and recognize what picture is displayed Therefore, the dissolution of a user's mental latency time can also be aimed at.

[0053] Moreover, since all pictures are simultaneously displayed, expanding size when displaying two or more pictures on one screen, the outline of all pictures can be grasped promptly. Furthermore, since the 2-dimensional wavelet transform method is adopted as a compression coding method, the amount of transmitting signs can be lessened compared with the case where hierarchy coding is used. That is, to increasing to about about 1.3 times of the subject-copy image amount of data, if the transmitting sign after hierarchy coding was given is a 2-dimensional wavelet transform method, it will become almost the same as that of the subject-copy image amount of data.

[0054] However, since 2-dimensional wavelet transform collapses and is accompanied by processing (filtering processing), processing tends to become complicated fundamentally. therefore, as long as it attaches importance to the point of the simplification of processing, you may make it use hierarchy coding instead of 2-dimensional wavelet transform (hierarchy coding -- for example, doctor-of-engineering Harashima \*\*\*\*\* [ ] edited by the television society -- like a high-tech hand -- coming -- series [ ] "image information compression" -- refer to [ of "hierarchy coding" of the column of Chapter 9 "the coding method of a static image" of [3] ] the term)

[0055] In addition, although processing becomes easy when using 2-dimensional wavelet transform and using a haar function as a basis function and it is known that block distortion will arise in a restoration picture, if picture size is made small like this operation gestalt, the influence hardly attains to human being's eyes.

The <2nd operation gestalt> This 2nd operation gestalt corresponds mainly to technology according to claim 5.

[0056] Drawing 6 is drawing for explaining comparing with processing of the display-control section 70 in the image data transmission system of the aforementioned 1st operation gestalt about processing of the display-control section 70 in the image data transmission system of the 2nd operation gestalt of this invention. At the aforementioned 1st operation gestalt, the display-control section 70 is drawing 6 (a). So that it may be shown the inside of "LL3", "LL2", "LL1", and "LL0" -- one of image data Dn (n=1-4) After all were given (t1) the layout of the display screen is adjusted according to the picture size corresponding to the image data Dn concerned (t1 - t2) -- after that -- the image data Dn concerned A corresponding picture is displayed on the display screen. Namely, image data Dn Work called layout adjustment after all are given before displaying a picture is needed, and a picture is timing t2. It is displayed for the first time.

[0057] With this 2nd operation gestalt, on the other hand, the display-control section 70 Drawing 6 (b) It is image data Dn so that it may be shown. About the layout of the display screen, it is the image data Dn concerned to the midst given. So that a picture may be expanded according to corresponding picture size it adjusts beforehand (t3) -- image data Dn after all were given -- immediately -- the image data Dn concerned The picture of corresponding size is displayed on the display screen (t1). That is, since it is made to perform layout adjustment beforehand, it is image data Dn. A corresponding picture can be displayed promptly. concrete -- a part (t2 - t1) -- only time becomes quick This effect becomes effective especially, when displaying the file which has the hypertext structure used by WWW. That is, it is because layout adjustment of the display screen takes time comparatively like the file which has hypertext structure when the document and the picture are intermingled.

[0058] However, it is image data Dn+1 by carrying out layout adjustment beforehand with the 2nd operation gestalt. It is image data Dn temporarily about a corresponding picture. It will display in corresponding size. That is, since a picture with big size will be displayed in the comparatively few amount of image data, resolution falls. However, like drawing 3, since only one stage is only expanded and, as for picture size, the time of a resolution fall to that extent when it is not the forge fire which the



granularity of a picture attaches to an eye at, and resolution is falling is also very short, it seldom becomes a problem.

The <3rd operation gestalt> This 3rd operation gestalt corresponds mainly to a claim 6 and technology according to claim 7.

[0059] Next, the image data transmission system of the 3rd operation gestalt of this invention is explained. In the following explanation, drawing 1 is referred to again. the [ the above 1st and ] -- a picture is displayed in first small size, and size is expanded gradually after that and it is made to display a picture in the same size as a subject-copy image finally in 2 operation gestalten With this 3rd operation gestalt, when the picture of the size according to the purpose is displayed in process in which picture size is expanded gradually, the feature is in the point that a subsequent size expansion can be stopped.

[0060] There is a thing of various sizes in the subject-copy image actually transmitted, and in transmitting two or more pictures one after another, it says that it is not necessary to display the picture of the always same size as a subject-copy image in many cases. Therefore, if transmission of image data can be stopped on the way, it will lead to improvement in a transmission efficiency. The criterion of a stop of size expansion can consider the following, for example.

\*\* Define beforehand whether it stops by which picture size in the pin center, large office 10, and when the transmitting sign corresponding to the stop picture size is transmitted to a mobile station 40 in the transmission-control section 37, stop transmission.

\*\* Define the maximum picture size displayed beforehand in the pin center, large office 10, and when the transmitting sign corresponding to the size below the maximum picture size is transmitted in the transmission-control section 37, stop transmission.

\*\* Define the upper limit of the transmission time of a transmitting sign beforehand in the pin center, large office 10, and when it is judged that the upper limit the transmission time was specified to be in the transmission-control section 37 was exceeded, stop transmission of a transmitting sign.

[0061] In addition, stop picture size and the maximum picture size are beforehand defined in the mobile station 40, and when the transmitting sign corresponding to the size below stop picture size and the maximum picture size is received in the receive section 90 of a mobile station 40, you may make it stop reception. Moreover, the upper limit of a transmission time is beforehand defined in the mobile station 40, and when a upper limit is exceeded from the reception start of a transmitting sign in the receive section 90 of a mobile station 40, you may make it stop reception.

[0062] By the way, this invention can apply the cable-transmission way where transmission speed, such as not only the radio-transmission way where transmission speed like the mobile channel 100 as a transmission line between the pin center, large office 10 and a mobile station 40 is slow but LAN, is quick. For example, it is [ as opposed to / the pin center, large office 10 / as shown in drawing 7 ] the Internet network IN with a high-speed transmission speed. Telephone network / low speed / transmission speed ] TN It connects and is a telephone network TN further. Cellular-phone line network / overly low speed / transmission speed ] KTN (since it is a radio-transmission way, the dashed line shows.) It may connect. In such a case, in the aforementioned \*\*, if the upper limit of a transmission time is fixed, the time transmitted according to transmission speed will differ. Therefore, it is more desirable to enable it to change a criterion according to the transmission speed of a transmission line.

[0063] Drawing 8 is a flow chart for explaining the processing for realizing this composition. When there is a Request to Send of a picture from a mobile station 40 (YES of Step A1), the transmitting section 30 turns to a mobile station 40 the dummy data which include the purport which is dummy data in a header, and transmits (Step A2). Simultaneously, measurement of time is started (Step A3). On the other hand, if the receive section 90 in a mobile station 40 judges that dummy data were received with reference to the information in a header, it will answer the pin center, large office 10 as it is in dummy data. If the transmitting section 30 of the pin center, large office 10 judges that dummy data have been answered (YES of Step A4), it will end measurement of time (step A5). Furthermore, the transmission speed of a transmission line is grasped based on this measured time, and the upper limit of the aforementioned transmission time is changed according to this grasped transmission speed (Step A6).

The <4th operation gestalt> This 4th operation gestalt corresponds mainly to technology according to claim 8.

[0064] Next, the image data transmission system of the 4th operation gestalt of this invention is explained. In the following explanation, drawing 1 is referred to again. With the aforementioned 3rd operation gestalt, the criterion for stopping transmission of image data is defined beforehand. However, generally it is decided by judgment of the user of a receiving side how much precision of a picture to be required in many cases. That is, if the picture of small picture size is seen and only an outline is grasped, it is enough, or if it is a picture with especially an interest, there is a case where he wants to see a picture in the same size as a subject-copy image. Then, the user enables it to specify the transmission stop of

image data for every stage with this 4th operation gestalt.

[0065] Drawing 9 is a flow chart for explaining processing of the transmission-control section 37 of this 4th operation gestalt. The transmission-control section 37 is image data Dn. After transmitting a corresponding transmitting sign, transmission of a transmitting sign is halted (Step B1, B-2). With a mobile station 40, it is image data Dn. When a corresponding transmitting sign is received, quantization data are restored, image data is further restored from this quantization data, and it is image data Dn. A picture is displayed on a display 80 in the size to which it responded. At this time 70, for example, the display-control section, the message which asks a display 80 about whether transmission is stopped or not is displayed. Answering this, a user operates the input section 50, includes the message which directs a transmission stop or resumption of transmission in a transmission demand signal, and notifies to the pin center, large office 10.

[0066] The transmission-control section 37 distinguishes whether the transmission demand signal from a mobile station 40 was received, after making transmission of a transmitting sign halt (Step B3). Consequently, if it is distinguished that the transmission demand signal was received, it will investigate any of a transmission stop or resumption of transmission the messages contained in the demand signal concerned are (Step B4). Consequently, if it is a transmission stop, transmission of a transmitting sign will be stopped (step B5). On the other hand, if it is resumption of transmission, it is the following image data Dn-1. Transmission of a corresponding transmitting sign is started (step B6).

[0067] In addition, in the above explanation, it may be only a transmission stop that a user specifies either a transmission stop and the resumption of transmission, for example although the user is made to be specified, when you wish resumption of transmission, any operation also bends and it may be made like. In this case, what is necessary is just to make it consider that he wishes resumption of transmission, if the transmission demand signal which will include a transmission stop by the time predetermined-time deltat passes is not transmitted as processing of the transmission-control section 37 after making transmission of a transmitting sign halt. According to this composition, a user's work can be simplified.

[0068] Improvement in a transmission efficiency can be aimed at satisfying a user's hope according to the image data transmission system of this 4th operation form, as mentioned above, since it can avoid transmitting and displaying the picture of the size more than required size while a user and the pin center, large office 10 have a dialog.

The <5th operation form> This 5th operation form corresponds mainly to technology according to claim 11.

[0069] Drawing 10 is the block diagram showing the composition of the pin center, large office 10 in the image data transmission system of the 5th operation form of this invention. In drawing 10, the same reference mark is used about the same functional division as drawing 1. With the 4th operation form, in the transmitting section 30, there is no above 1st, and it answered that the transmission demand signal was received, image data was compressed using 2-dimensional wavelet transform, and it quantized, and after classifying into a group further, it has encoded in the pin center, large office 10.

[0070] On the other hand, image data is compressed and quantized, more than one are further classified into the group corresponding to a frequency component according to this 5th operation gestalt, and the memory 200, such as EEPROM, is made to memorize beforehand the transmitting sign which is the result of encoding for every group. And when a transmission demand signal is received, the image data offer section 31 analyzes a transmission demand signal, and the transmitting sign corresponding to required image data is read from memory 200, and header information is added to this read transmitting sign by the header adjunct 36, and it is made to transmit the transmitting sign concerned from the transmission-control section 37 finally by it.

[0071] According to this composition, since processing called the classification and coding to compression of image data, quantization, and a group becomes unnecessary, after being accessed from a mobile station 40, image data can be transmitted quickly. Therefore, a user's latency time can be shortened further.

<Other operation gestalten> Although explanation of the operation gestalt of this invention is as above, this invention is not limited to the above-mentioned operation gestalt. For example, although the aforementioned operation gestalt explains the system for realizing pictorial communication by on demand one, this invention is applicable also about a system which provides a target with a picture on the other hand from the pin center, large office 10 at a mobile station 40.

[0072] Furthermore, a gestalt on which the list of image data, such as a picture catalog for a mail order in the image database prepared, for example in the pin center, large office 10 side, is displayed by the mobile station 40 side as a gestalt which can apply this invention can be considered. In addition, it is possible to perform design changes various in the range of this invention.

[0073]

[Effect of the Invention] As mentioned above, according to this invention, since orthogonal transformation coding processing was performed to image data and image data is compressed, though channel capacity is

a low transmission line like a mobile channel in a transmission line, image data can be transmitted efficiently even if. Moreover, in a receiving side, since it is displaying that a picture keeps the resolution per unit length almost constant until it results [ from the initial stage of a display ] in a culmination, a high-definition picture can be displayed from the initial stage of a display. Therefore, mental displeasure is not produced to a user. And since the outline of a picture can be grasped clearly, a user's mental latency time can be shortened.

[0074] Especially, according to invention according to claim 2, since image data is compressed by 2-dimensional wavelet transform, compared with the case where hierarchy coding processing is used, data transmission efficiency can be improved further. Moreover, according to invention according to claim 3, since image data is quantized, data transmission efficiency can be improved further further.

[0075] Moreover, since it enables it to adjust the layout of the display screen before displaying a picture, when the contents which should display a document simultaneously and should display it with a picture migrate to two or more screens according to invention according to claim 4, the contents which should be displayed on the next screen can also be displayed simultaneously. Therefore, a user can be provided with a lot of information at once.

[0076] Moreover, since the layout of the display screen is adjusted before preparation required to display a picture is completed according to invention according to claim 5, if preparation is completed, a picture can be displayed immediately. Therefore, the increase in efficiency of image display can be attained. Moreover, according to invention according to claim 6, since data transmission can be stopped or interrupted automatically, unnecessary data transmission can be eliminated and much more improvement in data transmission efficiency can be aimed at.

[0077] Moreover, according to composition according to claim 7, since the criteria for the stop of data transmission or discontinuation is changed according to the communication environment of a transmission line, much more improvement in data transmission efficiency can be aimed at. Moreover, according to invention according to claim 8, since it can respond to liking of a user and data transmission can be made to stop and resume, unnecessary data transmission can be eliminated for a user. Therefore, further improvement can be aimed at to data transmission efficiency.

[0078] Moreover, according to invention according to claim 9, since the outline of two or more subject-copy images can be displayed as a list, the outline of all pictures can be grasped promptly. Moreover, according to invention according to claim 11, since what is necessary is just to read the component data which should be sent out from a storage means when sending out component data to a transmission line, in a receiving side, a picture can be displayed promptly. Therefore, a user's latency time can be shortened further.

---

[Translation done.]



**\* NOTICES \***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

---

**DESCRIPTION OF DRAWINGS**

---

**[Brief Description of the Drawings]**

**[Drawing 1]** It is the functional block diagram showing the composition of the image data transmission system of the 1st operation gestalt of this invention.

**[Drawing 2]** It is drawing for explaining 2-dimensional wavelet transform.

**[Drawing 3]** It is drawing for explaining transition of a display of a picture.

**[Drawing 4]** It is drawing for explaining transition of a display of the file which has hypertext structure.

**[Drawing 5]** It is drawing for similarly explaining transition of a display of the file which has hypertext structure.

**[Drawing 6]** It is drawing for explaining the display control in the image data transmission system of the 2nd operation gestalt of this invention by making the 1st operation gestalt applicable to comparison.

**[Drawing 7]** It is drawing showing roughly the composition of the image data transmission system of other operation gestalten of this invention.

**[Drawing 8]** It is a flow chart for explaining change processing of the criterion for the data transmission stop in the image data transmission system of the 3rd operation gestalt of this invention.

**[Drawing 9]** It is a flow chart for explaining the data transmission in the image data transmission system of the 4th operation gestalt of this invention.

**[Drawing 10]** It is the block diagram showing the composition of the pin center,large office in the image data transmission system of the 5th operation gestalt of this invention.

**[Description of Notations]**

10 Pin Center,large Office

20 Demand Signal Receive Section

30 Transmitting Section

32 Image Transformation Section

33 Quantization Section

34 Division Processing Section

37 Transmission Control Section

40 Mobile Station

50 Input Section

60 Demand Signal Transmitting Section

70 Display Control Section

80 Display

90 Receive Section

94 Accumulation Processing Section

95 Picture Inverse Transformation Section

100 Mobile Channel

200 Memory

---

[Translation done.]

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-298897

(43)公開日 平成11年(1999)10月29日

(51)Int.Cl.<sup>9</sup>

識別記号

F I

H 0 4 N 7/30

H 0 4 N 7/133

Z

H 0 3 M 7/30

H 0 3 M 7/30

A

H 0 4 N 1/41

H 0 4 N 1/41

B

審査請求 未請求 請求項の数12 O L (全 13 頁)

(21)出願番号

特願平10-102965

(22)出願日

平成10年(1998)4月14日

(71)出願人 000002130

住友電気工業株式会社

大阪府大阪市中央区北浜四丁目5番33号

(72)発明者 上田 雅巳

大阪市此花区島屋一丁目1番3号 住友電

気工業株式会社大阪製作所内

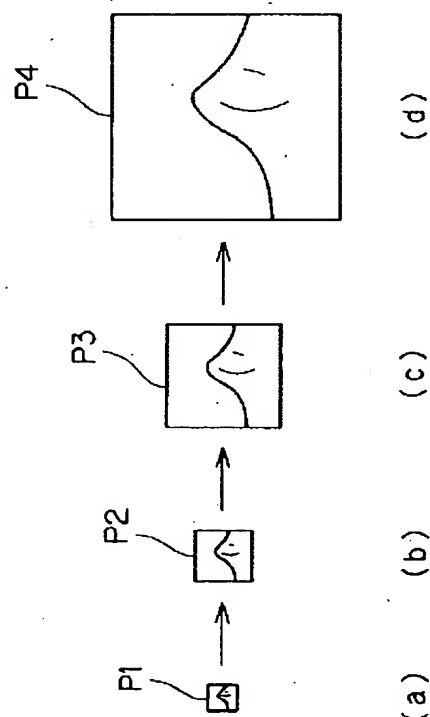
(74)代理人 弁理士 亀井 弘勝 (外2名)

(54)【発明の名称】 画像データ伝送方法および画像データ伝送装置

(57)【要約】

【課題】通信容量の低い伝送路を介して画像データを伝送する場合でも画像データを効率良く伝送でき、しかも表示の初期段階から一瞥するだけで画像の概要を把握でき、そのうえ表示の初期段階から高画質の画像を表示することができる画像データ伝送方法を提供する。

【解決手段】センター局では、画像データに二次元ウェーブレット変換が施され、圧縮された成分データが作成される。作成された成分データは、所定の周波数成分ごとに分類され、低周波成分から順次伝送される。移動局では、受信された成分データが順次蓄積された後画像データに復元された後、表示の初期段階から最終段階に至るまで解像度がほぼ同一となるように、画像が順次表示される。すなわち、最初はデータ量が少ないから小さいサイズで画像が表示され、その後段階的にデータ量が増加していくから、表示画像のサイズが拡大される。



(2)

1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】所定の伝送路を介して原画像に対応する画像データを伝送するための方法であって、  
 画像データに所定の直交変換符号化処理を施して画像データを複数の周波数成分に対応する成分データに分割変換し、この成分データを所定の周波数成分に対応するグループに分類し、この分類されたグループのうち低周波成分に対応するグループからグループ単位で前記成分データを段階的に前記伝送路に送出し、  
 前記伝送路を介して伝送されてきたグループに対応する成分データを累積的に蓄積し、この蓄積が行われるたびに、蓄積結果に前記直交変換符号化処理の反対の処理である直交変換復号化処理を施して画像データを復元し、この復元された画像データに対応する画像を、表示の初期段階から最終段階に至るまで単位長当たりの解像度がほぼ一定になるように、表示画面に表示させることを特徴とする画像データ伝送方法。

【請求項2】前記直交変換符号化処理は、二次元ウェーブレット変換であることを特徴とする請求項1記載の画像データ伝送方法。

【請求項3】前記成分データへの分割変換に先立って、画像データに対して量子化処理を施すことを特徴とする請求項2記載の画像データ伝送方法。

【請求項4】任意のグループに対応する画像データがすべて復元された後、当該画像データに対応する画像サイズに応じて表示画面のレイアウトを調整し、その後当該画像データに対応する画像を表示画面に表示させることを特徴とする請求項1ないし3のいずれかに記載の画像データ伝送方法。

【請求項5】任意のグループに対応する画像データに対応する画像を表示するのに必要な準備が完了する前に、当該画像データに対応する画像サイズに応じて表示画面のレイアウトを調整することを特徴とする請求項1ないし3のいずれかに記載の画像データ伝送方法。

【請求項6】伝送されるデータ量または伝送時間に関する所定の判定条件が満足された場合に、データの伝送を中止または中断することを特徴とする請求項1ないし5のいずれかに記載の画像データ伝送方法。

【請求項7】前記伝送路の通信環境を調べ、この調べられた伝送路の通信環境に応じて前記判定条件を変更することを特徴とする請求項6記載の画像データ伝送方法。

【請求項8】データの伝送の中止および再開を手動で指定することができる場合に、任意のグループに対応するデータの伝送後データ伝送を一時中断し、この中断時に、データ伝送の中止または再開のいずれが指定されたかを判別し、その結果、データ伝送の再開が指定されたと判別された場合にのみ、次のグループに対応するデータの伝送を開始することを特徴とする請求項1ないし5のいずれかに記載の画像データ伝送方法。

2

【請求項9】前記画像データは、複数の原画像に対応するものであることを特徴とする請求項1ないし8のいずれかに記載の画像データ伝送方法。

【請求項10】蓄積処理および所定の直交変換符号化処理の反対の処理である直交変換復号化処理を実行できるとともに、表示の初期段階から最終段階に至るまで単位長当たりの解像度がほぼ一定になるように画像を表示画面に表示させる機能を有する被伝送装置に対して、原画像に対応する画像データを、所定の伝送路を介して伝送するための伝送装置であって、  
 画像データに所定の直交変換符号化処理を施して画像データを複数の周波数成分に対応する成分データに分割変換するためのデータ変換手段と、  
 このデータ変換手段で作成された成分データを所定の周波数成分に対応するグループに分類するための分類手段と、  
 この分類手段で分類された各グループのうち低周波成分に対応するグループからグループ単位で前記成分データを段階的に前記伝送路に送出するための送出手段とを含むことを特徴とする画像データ伝送装置。

【請求項11】蓄積処理および所定の直交変換符号化処理の反対の処理である直交変換復号化処理を実行できるとともに、表示の初期段階から最終段階に至るまで単位長当たりの解像度がほぼ一定になるように画像を表示画面に表示させる機能を有する被伝送装置に対して、原画像に対応する画像データを、所定の伝送路を介して伝送するための伝送装置であって、  
 画像データに所定の直交変換符号化処理が施された結果作成された成分データが、所定の周波数成分に対応するグループに分類されて記憶されている記憶手段と、  
 データ伝送時に、前記記憶手段に記憶されている成分データを、低周波成分に対応するグループからグループ単位で順次読み出し、この読み出された成分データを読出順序に従って段階的に前記伝送路に送出するための送出手段とを含むことを特徴とする画像データ伝送装置。

【請求項12】原画像に対応する画像データに所定の直交変換符号化処理を施して作成され、かつ所定の周波数成分に応じたグループに分類されている成分データであって、低周波成分に対応するグループからグループ単位で段階的に所定の伝送路に送出される成分データを受信して復元処理を実行するための被伝送装置であって、受信された成分データをグループ単位で累積的に蓄積するための蓄積手段と、  
 この蓄積手段において蓄積が行われるたびに、蓄積結果に前記直交変換符号化処理の反対の処理である直交変換復号化処理を施して画像データを復元するためのデータ復元手段と、  
 このデータ復元手段で復元された画像データに対応する画像を、表示の初期段階から最終段階に至るまで単位長当たりの解像度がほぼ一定になるように、表示画面に表

(3)

3

示させるための表示制御手段とを含むことを特徴とする画像データ伝送装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、伝送装置から移動体通信路等の伝送路を介して被伝送装置に画像データを伝送するための方法、およびこの方法を実施するための画像データ伝送装置に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、画像通信の分野においては、ユーザの多様なニーズに応えるべく、様々な画像通信形態が検討され、実用化に向けての動きが活発化している。検討されている画像通信形態としては、たとえば移動体通信技術を利用したオンデマンドでの画像通信がある。具体的には、携帯電話等の移動体通信機器にディスプレイを取り付け、ユーザの要求に回答して移動体通信機器に画像データを送信し、ディスプレイにて画像を表示するようなものである。

【0003】一方、移動体通信のように、通信容量の低い伝送路を介した通信を行う際には、画像データを効率的に伝送する必要がある。また、オンデマンドでの画像通信のようにユーザの要求に回答して画像を提供する場合には、ユーザの待ち時間をあまり長くし過ぎないようにする必要がある。そこで、たとえば特開平7-7620号公報に開示されている技術を採用することが考えられる。この公開公報に開示されている技術では、二次元ウェーブレット変換を利用して画像データが複数の空間周波数成分に分割され、各成分データに対して圧縮符号化が施される。その結果、周波数成分に対応した送信符号が作成される。そして、この作成された送信符号のうち低周波成分に対応する送信符号から順に送信される。

【0004】画像データには圧縮符号化が施されているから、送信符号量を少なくすることができる。したがって、画像データを効率的に送信することができる。また、低周波成分に対応する送信符号から順に送信されるから、受信側では、画像内容の変化のゆるやかな画像がまず表示され、その後画像内容の変化が激しい画像が従前に表示されている画像に付け加えられていく。すなわち、最初に概要画像を表示するようにしているから、ユーザの心理的な待ち時間の短縮化が図られる。

【0005】二次元ウェーブレット変換は、たとえば特開平7-23228号公報、OLIVIER RIOUL and MARTIN VETTERLI; "Wavelets and Signal Processing", IEEE SP MAGAZINE, pp. 14-38, OCTOBER 1991、Stephane Mallat: "Zero-Crossings of a Wavelet Transform", IEEE TRANSACTIONS ON INFORMATION THEORY, VOL. 37, NO. 4, pp. 1019-1033, JULY 1991等に詳しく説明されている。

【0006】さらに、前記公開公報と同様に最初に概要画像を表示するようにする技術としては、たとえば特開平5-103214号公報に開示されている技術を挙げ

4

ることができる。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】ところで、前述した従来技術では、最初に表示される概要画像は、解像度の粗いものとなっている。これは、当該概要画像が原画像データの一部を元に作成されているのに、受信側では画像を原画像と同じサイズで表示するようにしているためである。

【0008】最初に解像度の粗い概要画像を表示することは、ユーザの心理的な待ち時間の短縮という観点からは都合がよいものであるが、逆に、はっきりした画像が表示されないことに対するいらだちなどの心理的な不快感を助長させるという問題がある。そこで、本発明の目的は、前述の技術的課題を解決し、通信容量の低い伝送路を介して画像データを伝送する場合でも画像データを効率良く伝送でき、しかも表示の初期段階から一瞥するだけで画像の概要を把握でき、そのうえ表示の初期段階から高画質の画像を表示することができる画像データ伝送方法を提供することである。

【0009】また、本発明の他の目的は、前記方法を実施するための画像データ伝送装置を提供することである。

【0010】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成するための請求項1記載の発明は、所定の伝送路を介して原画像に対応する画像データを伝送するための方法であって、画像データに所定の直交変換符号化処理を施して画像データを複数の周波数成分に対応する成分データに分割変換し、この成分データを所定の周波数成分に対応するグループに分類し、この分類されたグループのうち低周波成分に対応するグループからグループ単位で前記成分データを段階的に前記伝送路に送出し、前記伝送路を介して伝送されてきたグループに対応する成分データを累積的に蓄積し、この蓄積が行われるたびに、蓄積結果に前記直交変換符号化処理の反対の処理である直交変換復号化処理を施して画像データを復元し、この復元された画像データに対応する画像を、表示の初期段階から最終段階に至るまで単位長当たりの解像度がほぼ一定になるように、表示画面に表示させることを特徴とする画像データ伝送方法である。

【0011】また、請求項10記載の発明は、蓄積処理および所定の直交変換符号化処理の反対の処理である直交変換復号化処理を実行できるとともに、表示の初期段階から最終段階に至るまで単位長当たりの解像度がほぼ一定になるように画像を表示画面に表示させる機能を有する被伝送装置に対して、原画像に対応する画像データを、所定の伝送路を介して伝送するための伝送装置であって、画像データに所定の直交変換符号化処理を施して画像データを複数の周波数成分に対応する成分データに分割変換するためのデータ変換手段と、このデータ変換

5

手段で作成された成分データを所定の周波数成分に対応するグループに分類するための分類手段と、この分類手段で分類された各グループのうち低周波成分に対応するグループからグループ単位で前記成分データを段階的に前記伝送路に送出するための送出手段とを含むことを特徴とする画像データ伝送装置である。

【0012】また、請求項1記載の発明は、原画像に対応する画像データに所定の直交変換符号化処理を施して作成され、かつ所定の周波数成分に応じたグループに分類されている成分データであって、低周波成分に対応するグループからグループ単位で段階的に所定の伝送路に送出される成分データを受信して復元処理を実行するための被伝送装置であって、受信された成分データをグループ単位で累積的に蓄積するための蓄積手段と、この蓄積手段において蓄積が行われるたびに、蓄積結果に前記直交変換符号化処理の反対の処理である直交変換復号化処理を施して画像データを復元するためのデータ復元手段と、このデータ復元手段で復元された画像データに対応する画像を、表示の初期段階から最終段階に至るまで単位長当たりの解像度がほぼ一定になるように、表示画面に表示させるための表示制御手段とを含むことを特徴とする画像データ伝送装置である。

【0013】本発明において、伝送装置から伝送路に送出される成分データは、直交変換符号化処理によって画像データが圧縮されたものである。そのため、たとえ伝送路の通信容量が低くても、画像データを効率的に伝送できる。本発明では、この成分データが複数の周波数成分に対応するグループに分類され、低周波成分に対応するグループからグループ単位で段階的に伝送路に送出される。

【0014】一方、被伝送装置では、伝送されてきた成分データがグループ単位で累積的に蓄積される。その結果、最初に伝送される概要画像に対応する成分データに対して画像の細部を明らかにする成分データが累積的に付加され、データ量が累積的に増加する。したがって、成分データを元に復元される画像データのデータ量も累積的に増加する。

【0015】被伝送装置では、このデータ量が累積的に増加する画像データに対応する画像が、表示の初期段階から最終段階に至るまで単位長当たりの解像度がほぼ一定に保たれるように、表示画面に表示される。その結果、最初は小さなサイズで画像が表示され、その後段階的にそのサイズが拡大されて表示される。このように、本発明によれば、画像データ量が少ない表示の初期段階には小さなサイズで画像が表示されるから、ユーザには、表示の初期段階から高画質の画像が映っているように見える。しかも、サイズが小さいにせよ画像は表示されるから、ユーザの心理的な待ち時間の短縮も図れる。

【0016】請求項2記載の発明は、前記直交変換符号化処理は、二次元ウェーブレット変換であることを特徴

(4)

6

とする請求項1記載の画像データ伝送方法である。本発明によれば、画像データを二次元ウェーブレット変換を用いて圧縮しているから、圧縮後のデータ量が圧縮前のデータ量よりも多くなる階層符号化処理を用いる場合に比べて圧縮率を高くすることができる。

【0017】請求項3記載の発明は、前記成分データへの分割変換に先立って、画像データに対して量子化処理を施すことを特徴とする請求項2記載の画像データ伝送方法である。本発明によれば、画像データを量子化しているから、伝送データ量をさらに少なくすることができる。

【0018】請求項4記載の発明は、任意のグループに対応する画像データがすべて復元された後、当該画像データに対応する画像サイズに応じて表示画面のレイアウトを調整し、その後当該画像データに対応する画像を表示画面に表示させることを特徴とする請求項1ないし3のいずれかに記載の画像データ伝送方法である。画像データに対応する画像サイズとは、画像データ量に応じて決定される表示画像のサイズのことである。すなわち、  
20 画像は、表示の初期段階から最終段階に至るまで解像度がほぼ一定に保たれるように表示されるから、画像データ量に応じてそのサイズは自ずと決まってくる。

【0019】たとえば画像とともに文書（テキスト）を同時に表示する場合、文書を最初から最終的な表示位置に表示するのではなく、画像のサイズの変化とともに文書の表示位置を変更する方が好ましい場合がある。例を挙げると、表示すべき内容が複数画面にわたる場合である。この場合、画像サイズが小さいときに文書の表示位置をずらしておけば、次の画面に表示すべき内容を当該  
30 画面に同時に表示することができ、ユーザに一度に多量の情報を提供できる。

【0020】そこで、本発明のように、画像を表示させる前に、表示画面のレイアウトを調整できるようにしておけば、前述のような構成を実現することができる。請求項5記載の発明は、任意のグループに対応する画像データに対応する画像を表示するのに必要な準備が完了する前に、当該画像データに対応する画像サイズに応じて表示画面のレイアウトを調整することを特徴とする請求項1ないし3のいずれかに記載の画像データ伝送方法である。  
40

【0021】前記画像を表示するのに必要な準備は、たとえば画像データの復元、および復元した画像データの表示機構への転送を含む。本発明によれば、画像を表示するのに必要な準備が完了する前に表示画面のレイアウトが調整されるから、準備が整えばすぐに画像を表示できる。請求項6記載の発明は、伝送されるデータ量または伝送時間に関する所定の判定条件が満足された場合に、データの伝送を中止または中断することを特徴とする請求項1ないし5のいずれかに記載の画像データ伝送方法である。  
50

7

【0022】前記所定の判定条件は、伝送すべきデータが所定の最大画像サイズよりも大きなサイズで画像を表示させるデータであること、伝送すべきデータが所定の中止画像サイズよりも大きなサイズで画像を表示させるデータであること、および伝送開始から所定時間が経過したこと、を含む。本発明によれば、所定の判定条件が満足された場合には、自動的に、データの伝送が中止または中断される。したがって、無用なデータ伝送を排除でき、データ伝送効率の向上が図れる。

【0023】なお、請求項7記載の発明のように、伝送路の通信環境を調べ、この調べられた伝送路の通信環境に応じて前記判定条件を変更するようにすれば、データ伝送効率の一層の向上が図れる。前記伝送路の通信環境は、たとえば伝送路の通信速度である。請求項8記載の発明は、データの伝送の中止および再開を手動で指定することができる場合に、任意のグループに対応するデータの伝送後データ伝送を一時中断し、この中断時に、データ伝送の中止または再開のいずれが指定されたかを判別し、その結果、データ伝送の再開が指定されたと判別された場合にのみ、次のグループに対応するデータの伝送を開始することを特徴とする請求項1ないし5のいずれかに記載の画像データ伝送方法である。

【0024】本発明によれば、ユーザが、任意のグループに対応するデータに対応する画像が表示されたタイミングにおいて、これ以上表示画像のサイズを大きくする必要がないと判断し、中止を指定した場合には、次に伝送すべきグループに対応するデータの伝送が中止される。したがって、ユーザにとって不要なデータ伝送が排除されるから、データ伝送効率の向上が図れる。

【0025】請求項9記載の発明は、前記画像データは、複数の原画像に対応するものであることを特徴とする請求項1ないし8のいずれかに記載の画像データ伝送方法である。本発明では、画像データは複数の原画像に対応するものであるから、画像が表示されるとき、複数の概要画像が小さなサイズでそれぞれ表示されることになる。すなわち、複数の原画像の概要が一覧として表示される。したがって、すべての画像の概要をいち早く把握することができる。

【0026】請求項11記載の発明は、蓄積処理および所定の直交変換符号化処理の反対の処理である直交変換復号化処理を実行できるとともに、表示の初期段階から最終段階に至るまで単位長当たりの解像度がほぼ一定になるように画像を表示画面に表示させる機能を有する被伝送装置に対して、原画像に対応する画像データを、所定の伝送路を介して伝送するための伝送装置であって、画像データに所定の直交変換符号化処理が施された結果作成された成分データが、所定の周波数成分に対応するグループに分類されて記憶されている記憶手段と、データ伝送時に、前記記憶手段に記憶されている成分データを、低周波成分に対応するグループからグループ単位で

(5)

8

順次読み出し、この読み出された成分データを読出順序に従って段階的に前記伝送路に送出するための送出手段とを含むことを特徴とする画像データ伝送装置である。

【0027】本発明では、伝送路に送出される成分データは、記憶手段に予め記憶されているデータである。したがって、データ伝送時において、直交変換符号化処理による分割変換や周波数成分に対応するグループへの分類などに必要な時間は不要となる。

【0028】

10 【発明の実施の形態】以下では、本発明の実施の形態を、添付図面を参照して詳細に説明する。

〈第1実施形態〉この第1実施形態は、主として、請求項1、請求項2、請求項3、請求項4、請求項9、請求項10および請求項12に記載の技術に対応している。

【0029】図1は、本発明の第1実施形態の画像データ伝送システムの構成を示す機能ブロック図である。この画像データ伝送システムは、センター局10から移動局40に対して移動体通信路100を介して画像データをオンデマンドで伝送するためのシステムである。移動局40は、ディスプレイ付携帯電話機、ディスプレイ付PHS(Personal Handyphone System)、車載用ナビゲーション装置等に使用されるものを想定している。

【0030】移動局40には、キーボードまたはタッチパネルで構成された入力部50、要求信号送信部60、表示制御部70、液晶表示素子、プラズマ表示素子またはCRT等で構成された表示部80、および受信部90が備えられている。要求信号送信部60は、ユーザが入力部50を操作することによって発生した伝送要求信号をセンター局10に対して送信するためのものである。前記伝送要求信号には、所望の画像の種類等の情報が含まれている。表示制御部70は、センター局1から伝送された画像データを表示部80に与え、表示部80にて当該画像データに対応する画像を表示させる。

【0031】センター局10には、要求信号受信部20および送信部30が備えられている。要求信号受信部20は、前記移動局40の要求信号送信部60から送信される伝送要求信号を受信するためのものである。要求信号受信部20は、伝送要求信号が受信されると、当該伝送要求信号を送信部30の画像データ提供部31に転送する。

【0032】画像データ提供部31は、前記伝送要求信号が転送されてくると、当該伝送要求信号を解析し、ユーザから指定された種類の画像に対応する画像データを画像変換部32に与える。画像データは、たとえばCD-ROM等のメモリに格納されていてもよく、また図外のカメラで撮影されたリアルタイムの画像に対応するものであってもよい。

【0033】画像変換部32は、与えられる画像データに対して二次元ウェーブレット変換を施すためのものである。ここで、二次元ウェーブレット変換について図2

50



9

を参照して説明する。画像データLL0は、図2(a)に示すように、周波数平面上において、水平周波数成分fH

および垂直周波数成分fVの二次元的な広がりを持つデータである。この二次元的な広がりを持つ画像データLL0に二次元ウェーブレット変換を施すと、次のように低周波成分の画像データに再帰的に周波数成分分割が実行される(特開平7-23228号公報の図3および図4など参照。)

【0034】すなわち、画像データLL0は、水平方向および垂直方向にそれぞれ平均的情報を取り出すフィルタリング処理(hフィルタ)、差的情報を取り出すフィルタリング処理(gフィルタ)が施されることによって、図2(b)に示すように、4つの周波数成分データLL1, HL1, LH1, HH1に分割される。次いで、図2(c)に示すように、そのうち最も低い周波数成分データLL1が同様に成分データLL2, HL2, LH2, HH2に分割される。さらに、図2(d)に示すように、そのうち最も低い周波数成分データLL2が同様に周波数成分データLL3, HL3, LH3, HH3に分割される。

【0035】なお、この二次元ウェーブレット変換における分割回数は、画像サイズによって決まる最大回数以内で任意に設定可能である。このように、画像データLL0が複数の周波数成分に分割されることによって、各周波数成分データは、画像データLL0の水平周波数成分fHおよび垂直周波数成分fVのそれぞれのデータ量の数分の1のデータ量を持つようになる。しかも、周波数分割を重ねるごとに、そのデータ量は少なくなる。すなわち、データ量は、LL0, LL1, LL2, LL3の順に少なくなる。

【0036】図1に戻って、画像変換部32で作成された成分データは、量子化部33に与えられる。量子化部33では、各周波数成分に対応する成分データに対して量子化処理が施される。その結果、量子化データが作成される。量子化処理は、任意の整数値で成分データを除することにより達成される。また、より高度な手法として、複数のデータのベクトルとしてまとめて量子化するベクトル量子化を採用してもよい。このとき、特開平5-276499号公報および特開平6-296275号公報等に開示されている技術を採用してもよい。

【0037】成分データに対して量子化処理を施すと、人間の目には目立たない微細な画像に対応するデータが削減される。削減量は、量子化パラメータを調整することにより調整可能にされている。具体的には、任意の整数値で成分データを除することにより量子化処理を達成する場合には、整数値の値を変更することにより削減量を調整できる。

【0038】なお、成分データに量子化処理を施す代わりに、成分データの中で人間の目には目立たない微細な画像に対応するデータを除去するようにしてもよい。作成された量子化データは、分割処理部34に与えられ

(6)

10

る。分割処理部34は、量子化部33からすべての量子化データが与えられた後、当該量子化データを所定の順序で符号化部35に与える。より具体的には、分割処理部34は、量子化データを所定の周波数成分に対応するグループに分類する。たとえば図2(d)において、量子化データを「LL3」グループG1、「HL3, LH3, HH3」グループG2、「HL2, LH2, HH2」グループG3および「HL1, LH1, HH1」グループG4(以下グループG1, G2, G3, G4をそれぞれ「第1グループG1」、「第2グループG2」、「第3グループG3」および「第4グループG4」という。)に分類する。そして、低周波成分に対応する第1グループG1から第2グループG2、第3グループG3および第4グループG4の順に、量子化データを段階的に符号化部35に与える。

【0039】符号化部35では、量子化データに対してグループごとに可変長符号化処理が施される。その結果、グループにそれぞれ対応する送信符号が作成される。可変長符号化としては、たとえばゼロランレングス符号化およびハフマン符号化を組み合わせた符号化が考えられる。符号化部35で作成された送信符号は、ヘッダ付加部36に与えられる。

【0040】ヘッダ付加部36では、各グループに対応する送信符号に対してヘッダ情報が付加される。ヘッダ情報には、原画像の画像サイズ、符号化方式、画像データに二次元ウェーブレット変換を施した際の成分分割回数、移動局40の識別情報および移動局40で送信符号を復元するのに必要なデータが含まれる。ヘッダ情報が付加された送信符号は、送信制御部37に与えられる。

【0041】送信制御部37では、与えられた送信符号が所定規則に従ってグループ単位で段階的に移動体通信路3に送出される。より具体的には、低周波成分に対応するグループの送信符号が先に送出され、高周波成分に対応するグループの送信符号ほど後から送出される。このように、センター局1では、画像データに二次元ウェーブレット変換を施すことによって画像データを圧縮しているから、送信データ量が少なくなる。そのため、移動体通信路100の通信容量が低くても、画像データを効率的に伝送することができる。

【0042】移動局40の受信部90には、受信処理部91が備えられている。センター局1から移動体通信路3に送出された送信符号が受信処理部91で受信されると、当該受信符号はヘッダ解析部92に与えられる。ヘッダ解析部92では、受信符号からヘッダが抽出される。ヘッダには、前述のように、画像サイズ、符号化方式、画像データに二次元ウェーブレット変換を施した際の成分分割回数等が含まれている。抽出されたヘッダおよびヘッダ抽出後の受信符号は、復号化部93に与えられる。

【0043】復号化部93では、ヘッダに含まれている符号化方式に基づいて、受信符号に可変長復号化処理が



11

施される。具体的には、受信符号に対して、前記センタ一局10の可変長符号化部33において採用された可変長符号化処理とは逆の処理である復号化処理が施される。その結果、受信符号は量子化データに復元される。復元された量子化データは、蓄積処理部94に与えられる。

【0044】蓄積処理部94は、第1～第4グループG1～G4の量子化データが与えられるたびに、量子化データを累積的に蓄積する。具体的には、第1グループG1の量子化データが与えられた後、第2グループG2の量子化データが与えられると、第1グループG1の量子化データに第2グループG2の量子化データが付加される。その結果、図2(c)の「LL2」に対応する量子化データが得られる。同様に、第3グループG3の量子化データが与えられた場合には図2(b)の「LL1」に対応する量子化データが得られ、第4グループG4の量子化データが与えられた場合には図2(a)の「LL0」に対応する量子化データが得られる。

【0045】このように、蓄積処理部94では、第1～第4グループG1～G4の量子化データが与えられるたびに、「LL3」、「LL2」、「LL1」および「LL0」の各周波数成分に対応する量子化データが順次得られる。量子化データが順次与えられる画像逆変換部26では、当該量子化データに対して二次元ウェーブレット逆変換が順次施される。その結果、画像逆変換部26では、「LL3」、「LL2」、「LL1」、「LL0」の各画像データD3、D2、D1、D0が順次復元される。復元された各画像データD3～D0は、表示制御部70に順次与えられる。

【0046】表示制御部70では、画像逆変換部26から与えられる画像データD3～D0に対応する画像を表示部80に表示させる。さらに具体的には、表示制御部70は、表示部80の表示画面における水平方向および垂直方向の単位長当たりの解像度が表示の初期段階から最終段階に至るまでほぼ一定に保たれるように画像の縮小率を決定し、当該縮小率に応じて画像を表示させる。

【0047】当該縮小率は、ヘッダ情報に含まれる原画像の画像サイズ、および二次元ウェーブレット変換を施した際の成分分割回数に基づいて決定される。すなわち、「LL3」、「LL2」、「LL1」、「LL0」の画像データ量は、この順に少なくなることは前述した。したがって、原画像の画像サイズさえわかれば、単位長当たりの水平解像度および垂直解像度をほぼ一定にするために必要な縮小率がわかる。具体的には、「LL3」、「LL2」、「LL1」、「LL0」の画像データD3、D2、D1、D0に対応する画像サイズは、この順に、原画像のサイズに近づいていく。

【0048】画像の表示の推移を概念的に示すと、図3(a)～(d)に示すようになる。すなわち、最初は小さな

(7)

12

サイズの画像P1が表示され、その後段階的に拡大されたサイズの画像P2、P3、P4が表示される。ところで、画像サイズを拡大するに当たって、表示部80の表示画面に1つの画像のみを表示する場合には、特に表示画面のレイアウトを考慮せずに、単に拡大していけばよい。

【0049】しかし、たとえばインターネットのWWW（ワールドワイドウェブ）で用いられるハイパーテキストで実現される文書と複数の画像とを含むファイルを表示する場合には、画像サイズに合わせて文書の表示位置を変更する方が好ましい。なぜなら、たとえば図4(a)に示すように、最小サイズの画像Q1、Q2、Q3、Q4、Q5を表示している場合に、そのサイズに合わせて文書T1、T2、T3の表示位置を画面上方にずらせば、画面下方にスペースSが空く。この空いているスペースSに次のファイルを表示するようにすれば、ユーザに多量の情報を一度に与えることができるからである。

【0050】そこで、表示制御部70は、画像を表示するのに先立って、表示部80の表示画面のレイアウトを調整する。具体的には、「LL3」の画像データD3がすべて与えられた後、表示画面のレイアウトを「LL3」の画像データD3に対応する画像サイズに合わせて調整する。その後、図4(a)に示すように、画像Q1～Q5および文書T1～T2、ならびに次の頁のファイルを表示画面に表示する。

【0051】同様に、「LL2」、「LL1」および「LL0」の画像データD2、D1、D0がすべて与えられた後、表示画面のレイアウトを「LL2」、「LL1」および「LL0」の画像データD2、D1、D0にそれぞれ対応する画像サイズに合わせて調整し、図4(a)および図5(a)、(b)に示すように、画像Q1～Q5および文書T1～T2を表示画面に表示するとともに、スペースSが空いていれば次の頁のファイルを表示する。

【0052】以上のようにこの第1実施形態の画像データ伝送システムによれば、受信側において単位長当たりの解像度が表示のいずれの段階でもほぼ同一となるように、表示画像のサイズを変更するようにしているから、ユーザには、表示の初期段階から高解像度の精彩な画像が表示されているように映る。したがって、表示の初期段階に低解像度の画像を表示する場合に比べて、ユーザに心理的な不快感などを生じさせることがない。しかも、表示の初期段階ではサイズが小さいにせよ画像が表示され、そのうえ画像は高解像度であるから、どのような画像が表示されているかを一瞥して認識できる。そのため、ユーザの心理的な待ち時間の解消をも図れる。

【0053】また、複数の画像を1画面で表示させる場合、すべての画像をサイズを拡大しながら同時に表示しているから、すべての画像の概要をいち早く把握することができる。さらに、圧縮符号化方式として二次元ウェ

13

一ブレット変換方式を採用しているから、階層符号化を用いる場合に比べて送信符号量を少なくすることができる。すなわち、階層符号化が施された後の送信符号は原画像データ量の約1.3倍程度に増加するのに対して、二次元ウェーブレット変換方式であれば原画像データ量とほぼ同一となる。

【0054】ただし、二次元ウェーブレット変換は、畳み込み処理（フィルタリング処理）を伴うために、基本的に、処理が複雑になりがちである。したがって、処理の簡素化という点を重要視するのであれば、二次元ウェーブレット変換の代わりに階層符号化を用いるようにしてもよい（階層符号化については、たとえばテレビジョン学会編 工学博士原島博監修 先端技術の手ほどきシリーズ「画像情報圧縮」第9章「静止画像の符号化方式」の欄の〔3〕の「階層符号化」の項参照）。

【0055】なお、二次元ウェーブレット変換を用いる場合、ハール関数を基底関数として用いるときには、処理が簡単になるものの復元画像にブロック歪みが生じることが知られているが、本実施形態のように、画像サイズを小さくしていれば、その影響が人間の目に及ぶことはほとんどない。

〈第2実施形態〉この第2実施形態は、主として、請求項5記載の技術に対応している。

【0056】図6は、本発明の第2実施形態の画像データ伝送システムにおける表示制御部70の処理について、前記第1実施形態の画像データ伝送システムにおける表示制御部70の処理と比較しながら説明するための図である。前記第1実施形態では、表示制御部70は、図6(a)に示すように、「LL3」、「LL2」、「LL1」、「LL0」のうちいずれかの画像データ $D_n$ （ $n=1\sim 4$ ）がすべて与えられた後（ $t_1$ ）、表示画面のレイアウトを当該画像データ $D_n$ に対応する画像サイズに応じて調整し（ $t_1\sim t_2$ ）、その後当該画像データ $D_n$ に対応する画像を表示画面に表示させる。すなわち、画像データ $D_n$ がすべて与えられてから画像を表示させるまでの間に、レイアウト調整という作業が必要となり、画像はタイミング $t_2$ ではじめて表示される。

【0057】これに対して、この第2実施形態では、表示制御部70は、図6(b)に示すように、画像データ $D_n$ が与えられている最中に表示画面のレイアウトを、当該画像データ $D_n$ に対応する画像サイズに応じて画像が拡大されるように、予め調整しておく（ $t_3$ ）、画像データ $D_n$ がすべて与えられた後すぐに当該画像データ $D_n$ に対応するサイズの画像を表示画面に表示させる（ $t_1$ ）。すなわち、レイアウト調整を前以って行うようにしているから、画像データ $D_n$ に対応する画像をいち早く表示することができる。具体的には、（ $t_2-t_1$ ）分の時間だけ速くなる。この効果は、WWWで使用されるハイパーテキスト構造を有するファイル

(8)

14

を表示する場合において特に有効となる。すなわち、ハイパーテキスト構造を有するファイルのように、文書と画像とが混在している場合には、表示画面のレイアウト調整に比較的時間がかかるからである。

【0058】ただし、第2実施形態では、レイアウト調整を前以ってすることによって、画像データ $D_{n+1}$ に対応する画像を一時的に画像データ $D_n$ に対応するサイズで表示することになる。すなわち、比較的少ない画像データ量でサイズの大きな画像を表示することになるから、解像度が低下する。しかし、図3のように画像サイズは1段階だけ拡大されるだけであるから、その程度の解像度低下は画像の粗さが目につくほどではなく、また解像度が低下している時間も非常に短いために、あまり問題にはならない。

〈第3実施形態〉この第3実施形態は、主として、請求項6および請求項7記載の技術に対応している。

【0059】次に、本発明の第3実施形態の画像データ伝送システムについて説明する。以下の説明では、図1を再び参照する。前記第1および第2実施形態では、最初に小さなサイズで画像を表示し、その後サイズを段階的に拡大していき、最終的に、原画像と同じサイズで画像を表示するようにしている。この第3実施形態では、画像サイズを段階的に拡大している過程において、目的に応じたサイズの画像を表示した時点でその後のサイズ拡大を中止させることができる点に特徴がある。

【0060】実際に伝送される原画像には種々のサイズのものがあ、複数の画像を次々に伝送する場合には、常に原画像と同じサイズの画像を表示する必要はないという場合が多い。そのため、画像データの伝送を途中で中止できれば、伝送効率の向上につながる。サイズ拡大の中止の判定基準は、たとえば次のようなものが考えられる。

①いずれの画像サイズで中止するかをセンター局10において予め定めておき、送信制御部37においてその中止画像サイズに対応する送信符号を移動局40に送信した時点で送信を中止するようにする。

②表示される最大画像サイズをセンター局10において予め定めておき、送信制御部37においてその最大画像サイズ以下のサイズに対応する送信符号を送信した時点で送信を中止するようにする。

③送信符号の伝送時間の上限値をセンター局10において予め定めておき、送信制御部37において伝送時間が指定された上限値を超えたと判断された場合に、送信符号の送信を中止するようにする。

【0061】なお、中止画像サイズおよび最大画像サイズを移動局40において予め定めておき、移動局40の受信部90において中止画像サイズおよび最大画像サイズ以下のサイズに対応する送信符号が受信された時点で受信を中止するようにしてもよい。また、伝送時間の上限値を移動局40において予め定めておき、移動局40

15

の受信部90において送信符号の受信開始から上限値を超えた時点で受信を中止するようにしてもよい。

【0062】ところで、本発明は、センター局10と移動局40との間の伝送路として移動体通信路100のような通信速度の遅い無線伝送路だけでなく、LANなどの通信速度の速い有線伝送路を適用することができる。たとえば図7に示すように、センター局10に対して、通信速度が高速なインターネット網IN、通信速度が低速な電話回線網TNが接続され、さらに電話回線網TNに通信速度が超低速な携帯電話回線網KTN

(無線伝送路なので破線で示している。)が接続される場合がある。このような場合、前記③において、伝送時間の上限値を固定していれば、通信速度に応じて送信される時間が異なることになる。そのため、伝送路の通信速度に応じて判定基準を変更できるようにする方が好ましい。

【0063】図8は、この構成を実現するための処理を説明するためのフローチャートである。移動局40から画像の送信要求があった場合(ステップA1のYES)、送信部30は、ダミーデータである旨をヘッダに含むダミーデータを移動局40に向けて送信する(ステップA2)。同時に、時間の計測を開始する(ステップA3)。一方、移動局40内の受信部90は、ヘッダ内の情報を参照し、ダミーデータを受信したと判断すると、ダミーデータをそのままセンター局10に返信する。センター局10の送信部30は、ダミーデータが返信されてきたと判断すると(ステップA4のYES)、時間の計測を終了する(ステップA5)。さらに、この計測された時間に基づいて伝送路の通信速度を把握し、この把握された通信速度に応じて前記伝送時間の上限値を変更する(ステップA6)。

〈第4実施形態〉この第4実施形態は、主として、請求項8記載の技術に対応している。

【0064】次に、本発明の第4実施形態の画像データ伝送システムについて説明する。以下の説明では、図1を再び参照する。前記第3実施形態では、画像データの伝送を中止するための判定基準を予め定めている。しかし、どの程度の精度の画像が必要であるかは、一般に、受信側のユーザの判断によって決まる場合が多い。すなわち、小さな画像サイズの画像を見て概要だけを把握すれば十分であったり、特に関心のある画像であれば原画像と同じサイズで画像を見たい場合がある。そこで、この第4実施形態では、画像データの伝送中止をユーザが各段階ごとに指定できるようにしている。

【0065】図9は、この第4実施形態の送信制御部37の処理について説明するためのフローチャートである。送信制御部37は、画像データDnに対応する送信符号を送信した後、送信符号の送信を一時停止する(ステップB1、B2)。移動局40では、画像データDnに対応する送信符号が受信されると、量子化デー

16

タが復元され、さらにこの量子化データから画像データが復元され、画像データDnに応じたサイズで画像が表示部80に表示される。このとき、たとえば表示制御部70は、表示部80に伝送を中止するか否かを問うメッセージを表示させる。これに回答して、ユーザは、入力部50を操作し、伝送中止または伝送再開を指示するメッセージを送送要求信号に含ませてセンター局10に通知する。

【0066】送信制御部37は、送信符号の送信を一時停止させた後、移動局40からの伝送要求信号が受信されたか否かを判別する(ステップB3)。その結果、伝送要求信号が受信されたと判別されると、当該要求信号に含まれているメッセージが伝送中止または伝送再開のいずれであるかを調べる(ステップB4)。その結果、伝送中止であれば、送信符号の送信を中止する(ステップB5)。一方、伝送再開であれば、次の画像データDn-1に対応する送信符号の送信を開始する(ステップB6)。

【0067】なお、以上の説明では、伝送中止および伝送再開のいずれかをユーザが指定するようにされているが、たとえばユーザが指定するのは伝送中止だけであってもよく、伝送再開を希望する場合には何らの操作もしないようにしてもよい。この場合、送信制御部37の処理としては、送信符号の送信を一時停止させた後、所定時間 $\Delta t$ が経過するまでに伝送中止を含む伝送要求信号が送信されてこなければ、伝送再開を希望しているとみなすようにすればよい。この構成によれば、ユーザの作業を簡単にできる。

【0068】以上のようにこの第4実施形態の画像データ伝送システムによれば、ユーザとセンター局10とが対話しながら必要サイズ以上のサイズの画像を伝送・表示させないようにすることができるから、ユーザの希望を満足させつつ伝送効率の向上を図ることができる。

〈第5実施形態〉この第5実施形態は、主として、請求項11記載の技術に対応している。

【0069】図10は、本発明の第5実施形態の画像データ伝送システムにおけるセンター局10の構成を示すブロック図である。図10において、図1と同じ機能部分については同一の参照符号を使用する。前記第1ないし第4実施形態では、センター局10では、送信部30において、伝送要求信号が受信されたことに応答して画像データを二次元ウェーブレット変換を用いて圧縮し、量子化し、さらにグループに分類した後符号化している。

【0070】これに対して、この第5実施形態では、画像データを圧縮および量子化し、さらに複数周波数成分に対応するグループに分類し、各グループごとに符号化を施した結果である送信符号を、EEPROMなどのメモリ200に予め記憶させている。そして、伝送要求信号が受信された場合には、画像データ提供部31が伝送

(10)

17

要求信号を解析して必要な画像データに対応する送信符号をメモリ200から読み出し、ヘッダ付加部36によってこの読み出された送信符号にヘッダ情報が付加され、最終的に、送信制御部37から当該送信符号を送信するようにしている。

【0071】この構成によれば、画像データの圧縮、量子化、グループへの分類および符号化という処理が不要になるから、移動局40からアクセスされた後迅速に画像データを伝送することができる。そのため、ユーザの待ち時間を一層短縮できる。

〈その他の実施形態〉本発明の実施形態の説明は以上のとおりであるが、本発明は前述の実施形態に限定されるものではない。たとえば前記実施形態では、オンデマンドによる画像通信を実現するためのシステムについて説明しているが、本発明は、センター局10から一方的に移動局40に画像を提供するようなシステムについても適用することができる。

【0072】さらに、本発明が適用できる形態としては、たとえばセンター局10側に設けられた画像データベース内の通信販売用画像カタログなどの画像データの一覧を移動局40側で表示させるような形態が考えられる。その他、本発明の範囲で種々の設計変更を施すことは可能である。

【0073】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、画像データに直交変換符号化処理を施して画像データを圧縮しているから、たとえ伝送路が移動体通信路のように通信容量が低い伝送路であったとしても、画像データを効率的に伝送することができる。また、受信側において、表示の初期段階から最終段階に至るまで単位長当たりの解像度をほぼ一定に保つように画像を表示しているから、表示の初期段階から高画質の画像を表示させることができる。したがって、ユーザに対して心理的な不快感を生じさせることができない。しかも、画像の概要をはっきりと把握することができるから、ユーザの心理的な待ち時間を短縮できる。

【0074】特に、請求項2記載の発明によれば、画像データを二次元ウェーブレット変換によって圧縮しているから、階層符号化処理を用いる場合に比べてデータ伝送効率を一層向上できる。また、請求項3記載の発明によれば、画像データを量子化しているから、データ伝送効率をさらに一層向上できる。

【0075】また、請求項4記載の発明によれば、画像を表示させる前に表示画面のレイアウトを調整できるようにしているから、画像とともに文書を同時に表示し、かつ表示すべき内容が複数画面にわたる場合に、次の画面に表示すべき内容をも同時に表示させることができる。そのため、ユーザに一度に多量の情報を提供できる。

【0076】また、請求項5記載の発明によれば、画像

18

を表示するのに必要な準備が完了する前に表示画面のレイアウトが調整されるから、準備が整えばすぐに画像を表示できる。そのため、画像表示の効率化を図れる。また、請求項6記載の発明によれば、データ伝送を自動的に中止または中断できるから、無用なデータ伝送を排除でき、データ伝送効率の一層の向上を図れる。

【0077】また、請求項7記載の構成によれば、伝送路の通信環境に応じてデータ伝送の中止または中断のための判定条件を変更しているから、データ伝送効率の一層の向上を図れる。また、請求項8記載の発明によれば、ユーザの好みに応じてデータ伝送を中止および再開させることができるから、ユーザにとっては不要なデータ伝送を排除できる。そのため、データ伝送効率にさらなる向上を図れる。

【0078】また、請求項9記載の発明によれば、複数の原画像の概要を一覧として表示させることができるから、すべての画像の概要をいち早く把握することができる。また、請求項11記載の発明によれば、伝送路に成分データを送出させるときには、記憶手段から送し出すべき成分データを読み出すだけでよいから、受信側において、画像をいち早く表示させることができる。そのため、ユーザの待ち時間を一層短縮できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施形態の画像データ伝送システムの構成を示す機能ブロック図である。

【図2】二次元ウェーブレット変換を説明するための図である。

【図3】画像の表示の推移を説明するための図である。

【図4】ハイパーテキスト構造を有するファイルの表示の推移を説明するための図である。

【図5】同じく、ハイパーテキスト構造を有するファイルの表示の推移を説明するための図である。

【図6】本発明の第2実施形態の画像データ伝送システムにおける表示制御について、第1実施形態を比較対象にして説明するための図である。

【図7】本発明の他の実施形態の画像データ伝送システムの構成について概略的に示す図である。

【図8】本発明の第3実施形態の画像データ伝送システムにおけるデータ伝送中止のための判定基準の変更処理について説明するためのフローチャートである。

【図9】本発明の第4実施形態の画像データ伝送システムにおけるデータ伝送について説明するためのフローチャートである。

【図10】本発明の第5実施形態の画像データ伝送システムにおけるセンター局の構成を示すブロック図である。

【符号の説明】

10 センター局  
20 要求信号受信部  
30 送信部

(11)

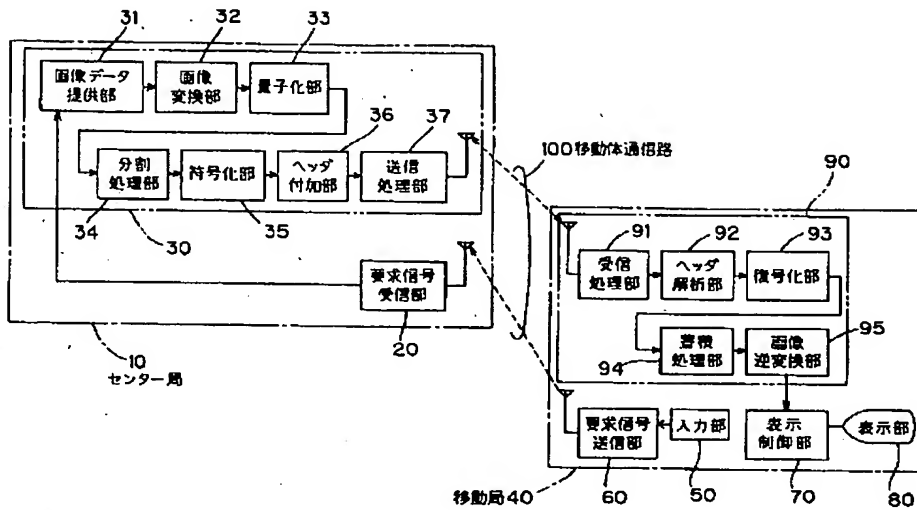
19

20

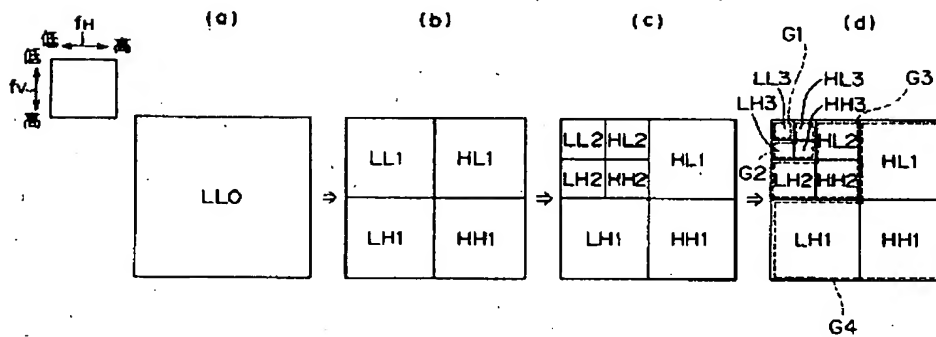
32 画像変換部  
33 量子化部  
34 分割処理部  
37 送信制御部  
40 移動局  
50 入力部  
60 要求信号送信部

70 表示制御部  
80 表示部  
90 受信部  
94 蓄積処理部  
95 画像逆変換部  
100 移動体通信路  
200 メモリ

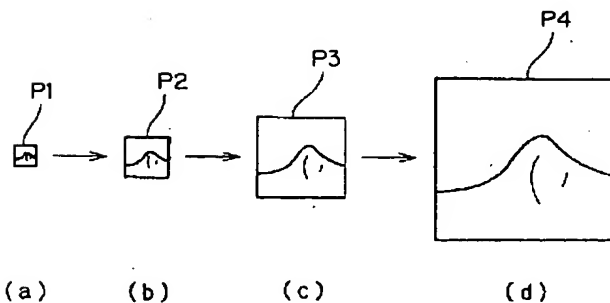
【図1】



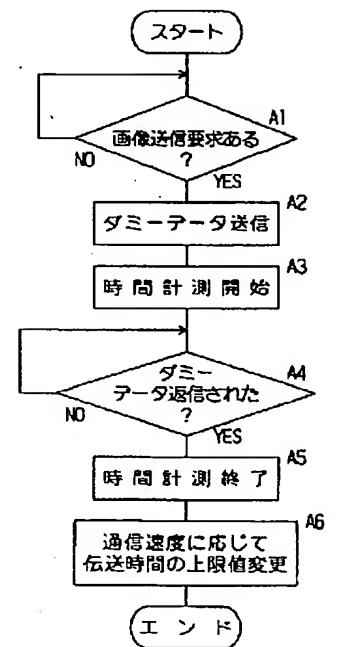
【図2】



【図3】

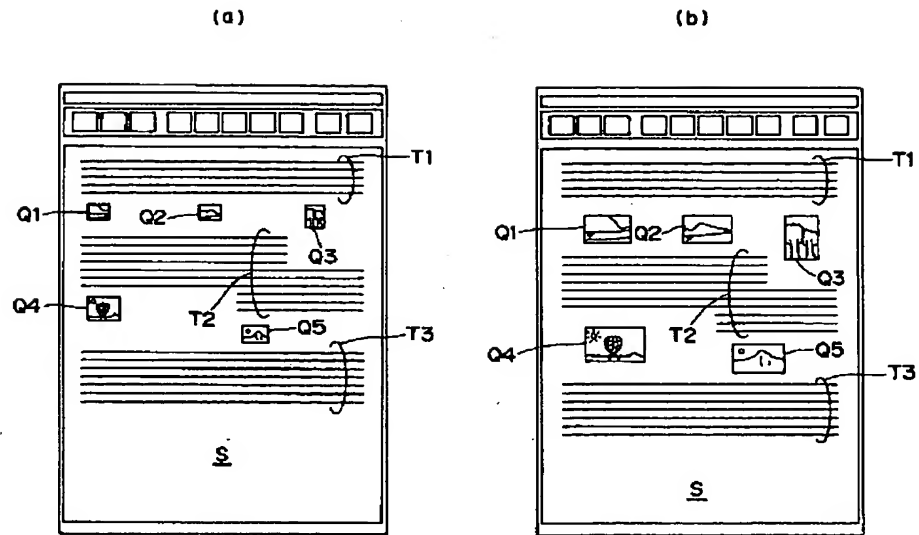


【図8】

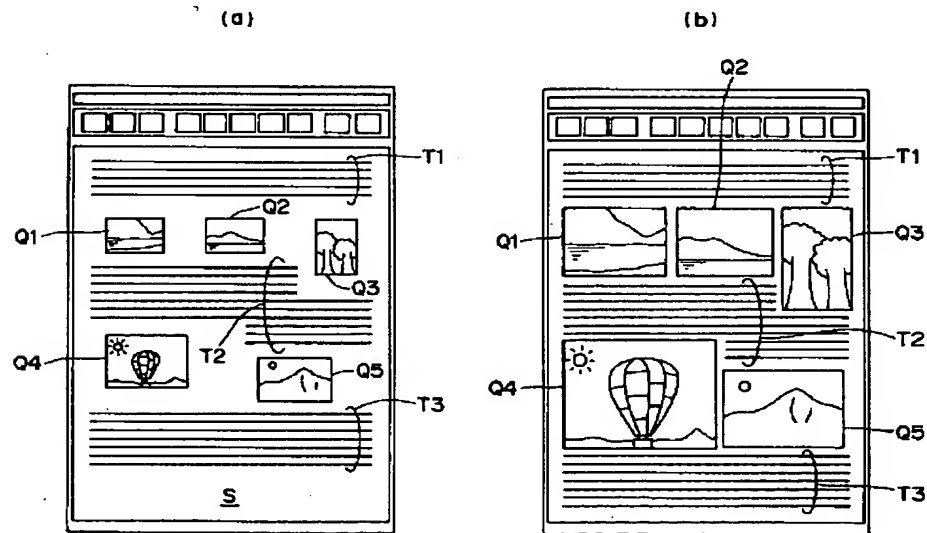


(12)

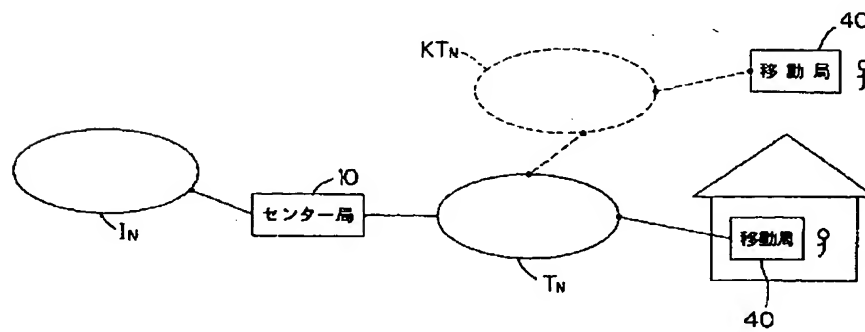
【図4】



【図5】

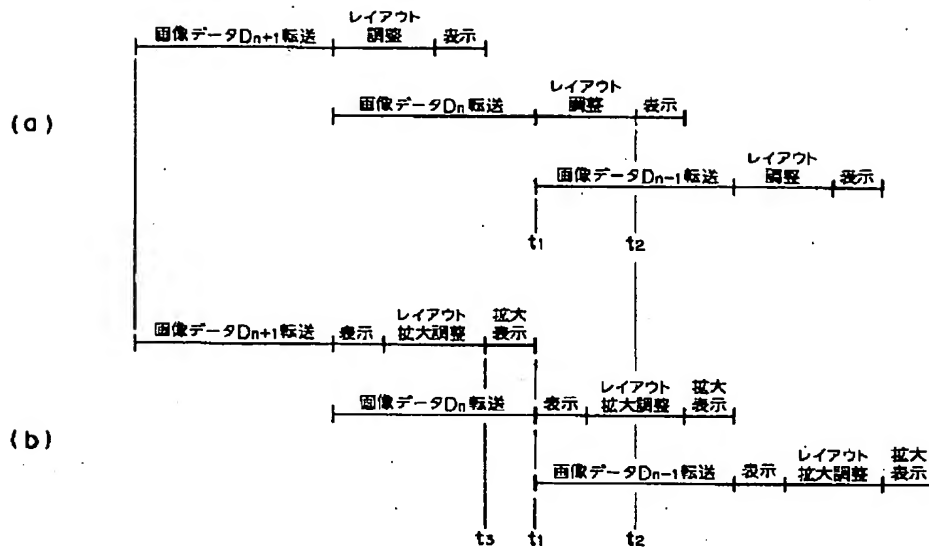


【図7】

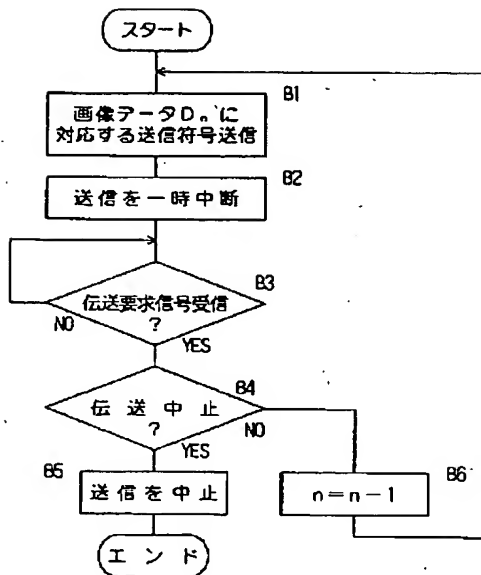


(13)

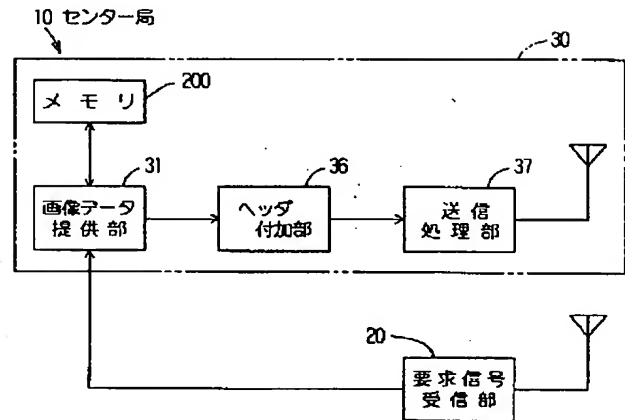
【図6】



【図9】



【図10】



**THIS PAGE BLANK (USPTC)**

**THIS PAGE BLANK**